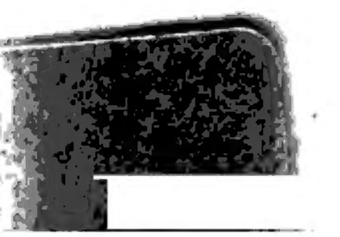
NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06633500 5

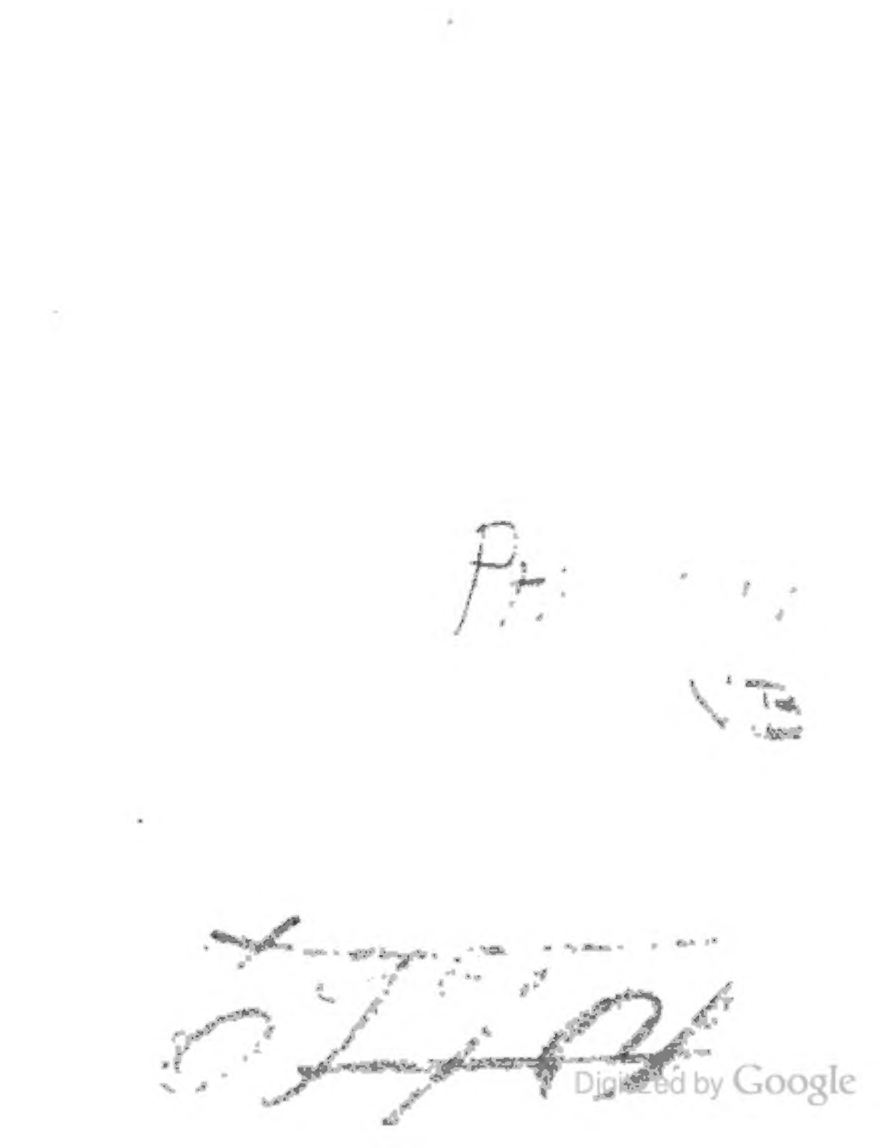
Digitized by Google



Digitized by Google

Precht
VB

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Technologische Encyklopädie

oder

alphabetisches Handbuch

der

Technologie, der technischen Chemie und des Maschinenwesens.

Zum Gebrauche

für

Kameralisten, Ökonomen, Künstler, Fabrikanten und Gewerbtreibende jeder Art.

Herausgegeben

von

Joh. Jos. Prechtl,

k. k. n. ö. wirkl. Regierungsrathe und Direktor des k. k. polytechnischen Instituts in Wien, Mitgliede der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaften in Wien, Grätz und Laibach, der k. k. Gesellschaft des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn, des Vereins zur Ermunterung des Gewerbsgeistes in Böhmen, der Gesellschaft für Naturwissenschaft und Heilkunde zu Heidelberg und in Dresden; Ehrenmitgliede der Akademie des Ackerbaues, des Handels und der Künste in Verona; korrespond. Mitgliede der königl. baier. Akademie der Wissenschaften, der Gesellschaft zur Beförderung der nützlichen Künste und ihrer Hülfswissenschaften zu Frankfurt am Main; auswärtigem Mitgliede des polytechnischen Vereins für Baiern; ordentl. Mitgliede der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaft zu Marburg und des landwirthschaftlichen Vereines des Großherzogthumes Baden; Ehrenmitgliede des Vereins für Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, der ökonomischen Gesellschaft im Königreiche Sachsen, der märkischen ökonomischen Gesellschaft zu Potsdam, der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, des Gewerb-Vereines im Königreiche Hannover rc. rc.

Zwölfter Band.

Röhren — Schlösser.

Mit den Kupfertafeln 258 bis 284.

Stuttgart, 1842.

Im Verlage der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Wien, bei Carl Gerold.

TOR LIBRARY
NEW

Digitized by Google

Gedruckt bei Carl Gerold
in Wien.

Digitized by Google

Inhalt.

Röhren, S. 1. Verfertigung durch Biegen, S. 5. Durch Ziehen, S. 7. Durch Pressen, S. 11.
Rolle, S. 17 — 62.
Rothfärben, S. 62. A. Färbestoffe, S. 62. B. Das Färben, S. 71.
Säge, S. 89. I. Die verschiedenen Arten von Sägen, S. 92. 1) Holzsägen, S. 92. 2) Metallsägen, S. 131. 3) Sägen für verschiedene Materialien, S. 149. II. Verfertigung der Sägeblätter, S. 152.
Saiten, S. 178. I. Drahtsaiten, S. 179. II. Darmsaiten, S. 181.
Salmiak, S. 189 — 199.
Salpeter, S. 199. Salpeterplantagen, S. 205. Fabrikation, S. 215. 1) Auslaugen, S. 215. 2) Das Brechen, S. 222. 3) Darstellung des Rohsalpeters, S. 225. 4) Läuterung, S. 231. 5) Prüfung der Reinheit, S. 240.
Salpetersäure, S. 249. Bereitung S. 252.
Salzsäure, S. 255. Bereitung, S. 258. Gewinnung des Kochsalzes, S. 261.
Sattlerarbeiten, S. 269. Arten von Sätteln, S. 271. Verfertigung, S. 278.
Scheidung (auf nassem Wege), S. 293. Ältere Methode, S. 295. Neuere mit Schwefelsäure, S. 296.
Schere, S. 323. I. Die verschiedenen Arten von Scheren, S. 324. 1) Scheren mit dünneren Blättern, S. 325. 2) Scheren mit stärkeren Blättern, S. 341. 3) Maschinenscheren, S. 359. II. Verfertigung der Scheren, S. 377.
Schießpulver, S. 381. A. Von den Bestandtheilen desselben, S. 382. B. Dosirung des Pulvers, S. 400. C. Fabrikation, S. 405. a) Verkleinerung der Bestandtheile, S. 405. b) Mengung, S. 408. c) Körnen, S. 420. d) Poliren, S. 429. e) Trocknen, S. 431. D. Eigenschaften des Pulvers, S. 436.

Digitized by Google

Schlösser, S. 445. I. Konstruktion im Allgemeinen, S. 445. II. Hauptgattungen, S. 464. III. Mittel zur Sicherung gegen widerrechtliches Öffnen, S. 473. IV. Spezielle Beschreibung von Schlössern, S. 516. A. Thürschlösser, S. 517. B. Schrankschlösser, S. 531. C. Schiebladenschlösser, S. 542. D. Kasten- und Schatullen-Schlösser S. 547. E. Kassen-Schlösser, S. 551. F. Vorlegschlösser, S. 557. V. Verfertigung der Schlösser. S. 562.

Digitized by Google

Röhren.

Unter Röhren begreift man jeden hohlen Zylinder, das Material desselben mag nun Gußeisen, Schwarz= oder Weißblech, Blei, Kupfer oder sonst eine Legirung, Holz oder Thon seyn, besonders wenn die Länge den Durchmesser mehrfach übertrifft.

Die Anwendung der Röhren ist vorzüglich bei der Fortpflanzung tropfbarer Flüssigkeiten, Dampf und Gasarten, als Stützen und wohl auch in manchen Fällen als liegende Träger einer Belastung.

Die Röhrenstärke, d. i. die Differenz der beiden Halbmesser des innern und äußern Zylinders, durch welche die Röhre gebildet wird, hängt von dem Material ab, von welchem sie verfertigt wird, und von dem Drucke, der entweder innerhalb gleichförmig auf die Wand der Röhre drückt, und sie zu zersprengen sucht, oder auf das Brechen oder Zerdrücken derselben wirksam ist; nicht minder hat die Art der Verfertigung auf die Festigkeit der Röhren Einfluß, worauf in den betreffenden Fällen bei Bestimmung der Röhrendicke Rücksicht genommen werden muß.

Im Allgemeinen läßt sich die Röhrendicke für mittlere Temperatur und gleichen Druck durch die Formel $\delta = \frac{r}{P} \cdot p + \alpha$ ausdrücken, wobei r den inneren Halbmesser der Röhre, p den normalen Druck auf die Flächeneinheit oder auf 1 Quadratzoll, wenn r in Zollen angegeben ist, und P das absolute Tragvermögen für dieselbe Flächeneinheit ausdrückt. Der Sicherheit wegen wird von dem Gewichte, bei welchem 1 □″ des fraglichen Materials reißt, bloß $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$ für p in der Formel substituirt; α ist dabei für dasselbe Materiale eine konstante Größe, und bedeutet jene Dicke der Röhre, welche das Materiale rücksichtlich der Sta-

Digitized by Google

bilität bedingt, selbst wenn gar kein innerer Druck vorhanden wäre *).

Oft handelt es sich, die Dicke der Röhren zu bestimmen, welche mit Wasser zu einer bestimmten Höhe gefüllt sind. Die Untersuchung zeigt dann, daß die Röhren nicht gleich stark seyn müssen, und daß die Dicke, die oben, bloß dem Materiale entsprechend, gering zu seyn braucht, in geradem Verhältnisse der Höhe der Wassersäule zunimmt. In den nachfolgenden Formeln ist die erforderliche Dicke von Röhren, die mit Wasser gefüllt sind, für die ganze Höhe, also die größtnöthige Stärke der Röhren so zusammengestellt, wie sie sich aus den darüber gemachten Versuchen herausgestellt haben. Dabei bedeutet δ den lichten Durchmesser der Röhren in Zollen, h die Höhe der in der Röhre befindlichen Wassersäule in Schuhen gegeben; wodurch man die Dicke der Röhren δ in Linien erhält.

Und zwar: für Röhren

aus Gußeisen ist $\delta''' = \frac{d''h'}{3880} + 4{\cdot}55$,

» Eisenblech » $\delta''' = \frac{d''h'}{5433} + 1{\cdot}367$,

» Blei » $\delta''' = \frac{d''h'}{92} + 2{\cdot}05$

» Holz » $\delta''' = \frac{d''h'}{3{\cdot}25} + 12{\cdot}03$,

aus natürlichem Stein » $\delta''' = \frac{d''h'}{53{\cdot}3} + 2{\cdot}00$.

---

*) Die obige Formel $d = \frac{r\,p}{P} + a$ gilt eigentlich nur für Röhren, bei welchen die Wanddicke gegen den Durchmesser nicht sehr beträchtlich ist. Bei einem sehr starken innern Drucke, z. B. bei hydraulischen Pressen, folglich bei bedeutend dicken Wänden der Metallröhren, wird die Formel für die Wanddicke

$$d = \frac{r\,p}{P - p},$$

woraus sich $d = \frac{r\,p}{P}$ ergibt, wenn p gegen P nur klein ist (m. s. Jahrbücher des polytech. Inst. Bd. IX. S. 43, auch Bd. XI. dieses Werkes S. 208, Art. Pressen).

D. H.

Digitized by Google

δ, d und h sind in den Formeln gleich mit der ihnen zukommenden Bezeichnung von Linien, Zollen und Schuhen versehen worden.

In manchen Fällen, besonders bei Gasarten, ist der Druck, welcher auf die Röhrenwände ausgeübt wird, in Atmosphären gegeben, dann sind folgende Formeln für den Gebrauch bequemer. Wie früher bedeutet d den Durchmesser der Röhre in Zollen, δ die Dicke derselben in Linien und n die Anzahl der Atmosphären, welche dem Drucke gleich sind.

Für Gußeisen $\delta''' = 0{\cdot}0084\ n d'' + 4{\cdot}55$,
» Eisenblech $\delta''' = 0{\cdot}006\ n d'' + 1{\cdot}367$,
» Blei $\delta''' = 0{\cdot}06\ n d'' + 2{\cdot}05$,
» Holz $\delta''' = 9{\cdot}996\ n d'' + 12{\cdot}03$,
» natürlichen Stein $\delta''' = 0{\cdot}6\ n d'' + 2{\cdot}00$.

In Bezug der relativen Festigkeit kann eine Röhre von der Länge l, die an einem Ende befestiget ist, und deren Halbmesser bezüglich R und r sind, auf dem andern Ende mit einem Gewichte Q belastet werden, wobei

$$Q = \frac{1}{4} \frac{p \cdot \pi}{R \cdot l} (R^4 - r^4).$$

Hier bezeichnet p das absolute Tragvermögen und $\pi = 3{\cdot}1415$.

Ist die Belastung gleichförmig über die ganze Länge vertheilt, so ist die zuläßige Last:

$$Q = \frac{1}{2} \frac{p \cdot \pi}{R \cdot l} (R^4 - r^4),$$

somit das Doppelte des früheren.

Liegt die Röhre auf zwei Seiten auf, und wird sie in der Mitte belastet, dann kann die Belastung viermal so groß seyn, als im ersten Falle:

$$Q = \frac{p \cdot \pi}{R \cdot l} (R^4 - r^4).$$

Vergleicht man das Tragvermögen einer Röhre mit dem eines vollen Zylinders von gleicher Masse, so findet man, daß die Röhre vergleichweise mehr tragen kann, und zwar um so mehr, als bei demselben Inhalte an Masse, ihre Dicke geringer wird. Ist die Dicke $\frac{1}{n}$ des äußern Halbmessers, also: $R - r = \frac{R}{n}$, so fin-

det man das Verhältniß des Tragvermögens Q eines vollen Zylinders zu dem der Röhre von gleicher Masse Q′

$$Q : Q' = n \sqrt{2n - 1} : 2n^2 - n2 + 1.$$

Ist z. B. die Dicke $\frac{1}{5}$ von R, so ist:

$$Q : Q' = 1 : 2{\cdot}7.$$

Wäre diese Dicke dagegen nur $\frac{1}{10}$ R, also $n = 10$; so wäre das Verhältniß der relativen Festigkeit des massiven Zylinders zu jener der Röhre:

$$Q : Q' = 10 \sqrt{19} : 181 = 1 : 4{\cdot}2.$$

Es ist also in diesem letztern Falle bei gleichem Aufwande an Materiale die Röhre über viermal so stark als der volle Zylinder, und dieses Verhältniß nimmt zu Gunsten der Röhre immer mehr zu, je dünner dieselbe wird, wobei freilich eine gewisse Grenze nicht überschritten werden darf.

In Bezug der rückwirkenden Festigkeit stellen sich Röhren im Vergleich zu vollen Zylindern mit gleicher Masse ebenfalls vortheilhaft heraus. Ist die Höhe der Röhre im Vergleiche zum Durchmesser nicht bedeutend, so daß ein eigentliches Zerdrücken Statt findet, so ist der Widerstand gleich dem des vollen Zylinders von gleicher Masse; je größer verhältnißmäßig die Höhe, d. i. die Länge der Röhre wird, desto größer ist der Widerstand verglichen mit dem, welchen ein Zylinder von gleicher Masse und Höhe äußert, da bei einer größeren Höhe ein Biegen eintritt, und dann die relative Festigkeit in Anspruch genommen wird.

Ist in einem vorliegenden Falle:

Q, die zuläßige Belastung,
R, der äußere Halbmesser der Röhre,
r, der innere Halbmesser derselben,
L, die Länge der Röhre.

Bedeutet m den Coefficienten der Elastizität, welcher folgende Werthe erhält:

Für Holz	m =	10,000,000 Pf.
» Schmiedeeisen	m =	500,000,000 »
» Gußeisen	m =	200,000,000 »

so findet man die noch zuläßige Belastung durch die Formel:

$$Q = \frac{m \,.\, \pi^3 \,.\, (R^4 - r^4)}{4\, L^2} = \frac{7{\cdot}75\, m\, (R^4 - r^4)}{L^2}.$$

Digitized by Google

Was die Erzeugung der Röhren anbelangt, so ist diese nach Art des Materials verschieden, von welchen die wesentlichsten Verfahrungsarten hier angeführt werden sollen. Die Herstellung gegossener metallener Röhren ist schon im Art. Eisengießerei, Messinggießerei erörtert worden. Die Bildung von thönernen Röhren gehört zu den Thonarbeiten. Die nicht gegossenen Metallröhren werden entweder durch Abbiegen eines Bleches, durch Ziehen oder Strecken eines kurzen, früher geformten oder gegossenen Rohres aus dehnbarem Material oder Legirung, oder durch Drücken des Materials durch eine Formöffnung erzeugt.

Verfertigung schwarz- und weißblechener Röhren mittelst Abbiegen.

Bei der gewöhnlichen Verfertigungsart der Röhren aus Schwarzblech, wie z. B. für Ofenröhren, wird die zu biegende Blechtafel in einen 1 bis 2 Zoll geöffneten Schraubstock gebracht, und darin der ganzen Länge nach krumm gebogen. Ist auf diese Art das Blech zu einem Rohre geformt, so werden mehrere Eisenringe von der Weite, welche das Rohr erhalten soll, darauf getrieben, das Rohr darnach auf einen Rohramboß gebracht, alle Unebenheiten ausgehämmert, und so gerichtet, daß das Blech an die Eisenringe sich überall anlegt; auch werden diese Röhren gewöhnlich in der Nähe der Kanten in der ganzen Länge zusammen genietet.

Abgesehen davon, daß bei der größten Fertigkeit des Arbeiters immer eine schlecht runde Oberfläche entsteht, so ist diese Art Röhren zu verfertigen immer eine langsame und unvollkommene Arbeit; weßhalb vom Maschinen-Fabriksinhaber J. Jordan in Darmstadt eine Maschine gebaut wurde, die wegen ihrer Einfachheit und Billigkeit den Zweck zu erfüllen scheint, auf eine leichtere und billigere Art zugleich vollkommener solche Röhren zu erzeugen.

Diese Maschine, von welcher Fig. 1, Taf. 259 die vordere und Fig. 2 die Seitenansicht vorstellt, besteht aus einem Gestelle und zwei in der Entfernung von einem halben Zoll über einander liegenden Wellen von Holz, deren Durchmesser etwas kleiner genommen werden muß, als die Weite, welche die Röhren bekommen sollen.

Digitized by Google

an seiner Welle ein Getriebe f von 10 Zähnen hat, und welches in das Rad g von 40 Zähnen eingreift, mit seinem Getriebe h von 12 Zähnen das Rad i von 60 Zähnen bewegt, das an der Welle der Trommel steckt, und so diese umdreht. Ist der Halbmesser der Kurbel 14'', der Halbmesser der Trommel 10'', so stellt sich die Versetzung $\frac{96.40.60.14}{8.10.12.10} = 336$fach heraus. Da aber beim Verfertigen von kleineren Röhren keine so bedeutende Kraft nöthig ist, so ist die Einrichtung getroffen, daß das Getriebe der Kurbel c durch Verschiebung ausgelöst werden kann, so daß der Arbeiter unmittelbar an den Pflöcken des Rades e wirkt, wodurch man eine 68fache Versetzung erhält. Ist das Getriebe d der Kurbel im Eingriff, und wird das Getriebe h der Welle k ausgelöst und auf die Welle l des Rades e aufgeschoben, so erzweckt man eine 84fache Versetzung; so daß, je nachdem die zu verfertigende Röhre größer oder kleiner ist, man auch eine größere oder kleinere Versetzung anwenden kann.

m Ist ein starkes messingenes Lager, in welchem mittelst Zapfen der Formring n befestigt ist. Fig. 29 ist der Dorn, ein polirter Zylinder von Stahl, der an seinen beiden Enden einen Absatz o mit Schlitze hat, um ihn mittelst diesen an die Zange p der Kette zu befestigen. In Fig. 30 ist die Zange p besonders herausgezeichnet, wobei q der Keil ist, welcher in den Schlitz des Dornes Fig. 29 eingeschoben wird.

Fig. 31 ist ein Stahlring, durch welchen die Röhre durchgezogen wird. r ist ein Durchschnitt und s die horizontale Projektion. Es sind mehrere solche Ringe nöthig, deren lichter Durchmesser in dem Verhältnisse abnehmen muß, als die bereits durchgezogene Röhre durch das erneuerte Strecken dünner wird.

Fig. 32 zeigt einen messingenen Ring im Durchschnitte, dessen lichter Durchmesser genau die Größe des Durchmessers vom Dorn erhält, und welcher dazu dient, die durch den Stahlring gegangene Röhre vom Dorn zu streifen. Fig. 29, 30, 31 und 32 sind in doppelter Größe gezeichnet, als Fig. 5 und 6.

Der Gebrauch dieser Maschine ist nun folgender: Nachdem die Messingplatte gebogen worden, wird sie auf die gewöhnliche Weise gelöthet, wobei nur zu berücksichtigen ist, daß die Löthung

Digitized by Google

nicht spröde, und fast so dehnbar, wie das Messing selbst seyn muß. Darauf wird das Rohr auf den Dorn aufgeschoben, und am oberen Ende so verklopft, bis sich der umgebogene Rand auf die Kante des Dornes ansetzt, und dadurch verhindert, daß die Röhre während des Streckens abgestreift werde.

Ein Stahlreif Fig. 31, dessen lichter Durchmesser gleich dem Durchmesser des Dornes sammt der doppelten Dicke des Bleches ist, wird aufgelegt, die Kette bis unter den Formring n herabgelassen, und der Dorn mittelst des Keiles q in die Zange der Kette befestigt.

Wird durch die Umdrehung der Kurbel die Kette gehoben, so bleibt der Stahlring r an dem Formring n, an welchen er sich anlegt, zurück, der Dorn wird durchgezogen, und die darauf befindliche Röhre schon zum Theile gestreckt. Beim ersten Mal wird durch das Durchziehen die Röhre mehr an den Dorn angelegt und gleich gedrückt, als gepreßt, daher man auch, ohne sie vom Dorn herab zu nehmen, gleich einen engeren Stahlring r auflegen, und sie neuerdings durchziehen kann. Später jedoch muß nach jedem einmaligen Durchzuge die Röhre vom Dorn genommen, ausgeglüht und abgeputzt werden, weil sie sonst zu spröde wird und leicht reißt.

Damit der Arbeiter die auf einander folgenden Ringe nimmt, und nicht durch einen zu engen dem Gefüge der Röhre schadet oder sie gar zerreißt, erhält er eine messingene Leere, das ist ein Messingstreifen Fig. 33, dessen Breite um $\frac{1}{10}$ der Länge abnimmt, und auf welchem die auf einander folgenden Linien 1, 2, 3 rc. die Durchmesser der auf einander folgenden Stahlringe r bezeichnen. Ist z. B. diese Leere in einem eben gebrauchten Ring bis zur Linie 5 eingedrungen, so sucht er zur nächsten Streckung einen Ring, in welchen diese Leere nur bis 4 sich einschieben läßt.

Soll die Röhre vom Dorn genommen werden, so befestigt man den Dorn an seinem entgegengesetzten Ende in die Zange der Kette, schiebt dann den messingenen Ring Fig. 32 auf, so wird dieser, da sein Durchmesser gleich dem des Dornes ist, bei seinem Anlegen an den Formring n die Röhre zurückhalten, und sie so vom Dorne streichen.

Die auf diese Art erhaltenen Röhren sind ganz gleich dick,

eben, und erhalten beim letzten Durchziehen, wo sie fast nichts mehr gestreckt werden, ein glänzendes Ansehen, wodurch sie jede fernere Politur entbehren.

Es kann wohl geschehen, daß bei der hier beschriebenen Röhrenverfertigung mittelst Durchziehen durch einen Formring, bei minder vollkommen dehnbarem Material, die Röhre, besonders an schwächeren Stellen, schadhaft wird; und überhaupt könnte man dem Verfahren den Vorwurf machen, daß das Ziehen auf die Struktur des Materials, somit auch auf die Festigkeit der Röhren schädlich einwirkt. Wenn auch dieser Einfluß nicht so bedeutend ist, und durch eine geringe Vermehrung der Dicke leicht ausgeglichen werden kann, so hat doch Thomas Smedley in North Wales eine Vorrichtung zusammengestellt, mittelst welcher die Röhren nicht gezogen, sondern gestreckt werden.

Der Apparat, von welchem in Figur 1, 2, 3 und 4 Taf. 258 ein Theil gezeichnet ist, besteht aus einem fortlaufenden Gründel a, auf welchen ein Paar Kegelräder A und A′ befestigt sind, welche die Bewegung des Gründels mittelst der Räder B, B′ auf die Wellen b und b′ übertragen. Auf der Welle b sitzen noch zwei Räder fest, das Stirnrad c, daß in das Rad d der Welle e eingreift, und so diese in Bewegung bringt, und das Kegelrad f, welches mittelst des Kegelrades g die Welle h zum Drehen bringt. Auf ähnliche Art wird durch das Rad f′, das in das Rad g′ eingreift, der Welle b′ die Bewegung der Welle h′ mitgetheilt, so wir das Stirnrad c′ durch das Rad d′ die Welle e′ umdreht. Sind nun die Räder A, A′, B und B′, so wie die Räder c, d, c′, d′ und auch f, g, f′, g′ einander gleich, so ist es klar, daß bei einer Umdrehung des Gründels a auch die vier Wellen e, e′, h, h′ jede eine Umdrehung machen; auch ist es leicht einzusehen, daß bei der, aus der Zeichnung ersichtlichen Anordnung, je nachdem die Drehung der Welle a nach einer oder der andern Seite angenommen wird, auch die vier Wellen e, e′, h, h′, sich alle gegenseitig gegen oder von einander drehen werden. Auf die Wellen e, e′, h, h′ werden ganz gleiche Scheiben k angebracht, die an ihrer Peripherie so ausgehöhlt sind, daß sie vereint an der Berührungsstelle eine kreisrunde Oeffnung vom Durchmesser der Röhre bilden, die auch bei fernerer

Digitized by Google

Drehung immer erhalten wird. Es ist demnach das Profil einer solchen Aushöhlung an der Scheibe ein Quadrant, für welchen als Halbmesser der äußere Halbmesser der Röhre zu nehmen ist. Solcher Systeme von Räderwerk, als eben eines beschrieben wurde, sind an dem Gründel a mehrere angebracht, die sich sonst in nichts anderem unterscheiden, als in den Rollen k, welche in ihrer Einrichtung in so fern abweichen, daß die von ihren Umfängen gebildete Oeffnung immer um so viel kleiner wird, als die jedesmalige Streckung beträgt.

Die Röhre, die früher so gegossen oder gelöthet wird, daß die lichte Oeffnung gleich ist der, den die Röhre nach dem Strecken erhalten soll, wird nun auf einen Dorn l Fig. 4 aufgesteckt, welcher aus drei Stücken besteht, um ihn leichter aus der schon gestreckten Röhre herauszuziehen.

Der Gebrauch des Apparates ist nun folgender. Nachdem das Rohr Fig. 3 auf den Dorn gebracht ist, wird es zwischen die Rollen k desjenigen Systems gebracht, bei welchem die Oeffnung H dem Röhrendurchmesser entspricht, die Röhre wird beim Durchgehen gestreckt, und darnach in ein anderes System gebracht, in welchem die Oeffnung H um die Dicke einer Streckung kleiner ist; dieses wiederholt man so oft, bis die Röhre die verlangte Stärke oder Dicke erhält.

Es bedarf wohl keiner Erwähnung, daß man durch Austauschen der Scheiben Röhren von beliebigem Durchmesser erhalten kann, und daß die neben einander gestellten Systeme bloß für die Verfertigung einer Gattung erforderlich sind.

Verfertigung von Röhren aus Blei, Zinn oder sonst einer weichen Legirung durch Pressen.

Das Pressen bleierner Röhren, statt der früher beschriebenen Erzeugungsart durch Ziehen, ist eine wesentliche Verbesserung in ihrer Verfertigung. Das Blei, welches durch eine kräftige hydraulische Presse durch den Formring zu einer Röhre gepreßt wird, legt man entweder kalt ein, oder es wird in den Preßzylinder eingegossen, und noch im weichen Zustande zur Röhre geformt.

Digitized by Google

Ueber die zur Pressung nothwendige Kraft sind noch nicht genügende Versuche angestellt worden. Nach den von Karmarsch angestellten Proben mit einem Modell, welches bei 60 Pumpenzügen in der Minute 4½ englische Zoll Röhren von 0·37 engl. Zoll innerem, und 0·5 Zoll äußerem Durchmesser verfertigte, betrug die Verdichtung des Bleies nach der Pressung $1/_{714}$; die Streckung war 14⅓mal die Länge des eingelegten Bleizylinders. Der Druck auf 1 Quadrat-Zoll englische des Querschnittes der Röhre betrug 36247 Pfd. köln. Gewicht. Die von dem Arbeiter hervorgebrachte mechanische Wirkung ergab sich 19 Pfd. 1′ hoch in einer Sekunde, und da man gewöhnlich für anhaltende Arbeit 60 bis 70 Pfd. 1′ hoch in der Sekunde annimmt, so sieht man wohl leicht, daß ein Arbeiter an einer Röhrenpresse weit mehr wird leisten können, als dieses bei dem Modelle der Fall war. Uebrigens muß bemerkt werden, daß die eben hier angeführten Zahlen nur als eine der Wahrheit annähernde Bestimmung und nur in dem Falle gelten, wenn die angegebenen Dimensionen vorhanden sind: und daß besondere Versuche lehren müßten, nach welchen Gesetzen die Anwendung hievon auf größere Maschinen gemacht werden kann, wo die Differenz der Dicke des eingelegten Bleizylinders und der Röhrenstärke noch viel bedeutender, als an dem Modelle wird.

Das Verfahren dabei ist nach Maison de Vaux folgendes: Nachdem die Mischung oder das Blei, aus welchem die Röhren bestehen sollen, in eine zylindrische Form Fig. 19 gegossen wird, wobei man in der Mitte ein Loch a von der Größe läßt, die die Röhre im Lichten erhalten soll, so bringt man in einen gußeisernen oder sonstigen starken Zylinder, die Glocke benannt, Fig. 18, welcher an seinem untern Ende durch einen rechtwinklichten Ansatz eine verengte Oeffnung b hat.

In diese Oeffnung wird der stählerne Model Fig. 22 eingesetzt, welcher sich mit seinen Ansätzen an die der Glocke A, zu denen sie passen muß, anlegt, und von innen konisch so durchlocht ist, daß die untere Oeffnung gleich ist der äußeren Weite der zu pressenden Röhren.

In das Loch des Bleizylinders wird ein polirter stählerner Zylinder (der Kern), Fig. 20, eingeschoben, welcher an seinem

oberen Ende einen Rand c erhält, um ihn über dem zu verbrauchenden Blei zu erhalten.

Der Durchmesser dieses Dornes soll genau gleich seyn dem innern Durchmesser der zu pressenden Röhre, er dient, die lichte Oeffnung der Röhre während der Pressung zu erhalten.

Ist das Formstück eingelegt, die Bleimasse in die Glocke gebracht, der Dorn eingeschoben; so ist die Vorbereitung geschehen, und man kann, um den Preßkolben d Fig. 21, der genau in die Glocke schließen muß, einlegen, und so vorgerichtet, wie Fig. 24 zeigt, der Einwirkung der hydraulischen oder sonst einer andern Art Presse überlassen.

Der Kolben, der nun nach und nach in die Glocke eindringt, preßt das Blei und zwingt es durch die Oeffnung des Formstückes g zu gehen, während der Dorn, der zu gleicher Zeit mit dem Kolben herabsinkt, in die Mitte der Formöffnung eindringt, und nur so viel freien Raum läßt, als die Dicke der zu pressenden Röhre betragen soll, und so das Blei als Röhre heraustritt, von wo es gewöhnlich auf eine Trommel aufgewunden wird.

Da der Druck des Kolbens auf die obere Fläche des Bleies gleichförmig einwirkt, so geschieht es, daß der eingelegte Dorn sich auch immer in der Mitte der Formöffnung erhält, und wenn selbst beim Beginne der Operation der Dorn im Mittelpunkte nicht stünde, so wird das Blei, welches auf einer Seite nur durch eine schmälere Oeffnung dringen soll, stärker zusammengepreßt als auf der anderen Seite, wo es leichter durchgehen kann, und wird dadurch den Dorn auf die entgegengesetzte Seite so lange verschieben, bis er von allen Seiten gleich stark gedrückt, sich somit genau im Mittelpunkte der Formöffnung befindet.

Man wird leicht einsehen, daß es gleichgültig ist, durch was für eine Kraft die Pressung geschieht, und daß die Wahl derselben von Umständen abhängt, daß diese ferner im Verhältniß zu nehmen, als die Formöffnung gegen die Fläche des zu pressenden Bleies abnimmt, daß als Folge dessen auch die dünnern Röhren in demselben Verhältnisse dichter werden als die weiteren, und umgekehrt.

Und da der Dorn gleich stark ist, und, wie oben bemerkt wurde, sich immer in der Mitte der Formöffnung hält, so werden auch die Röhren von gleichförmiger Dicke seyn müssen.

Digitized by Google

Der vorbeschriebenen Art Röhren aus Blei, Zinn oder sonst einer weichen Legirung durch Drücken zu erzeugen, könnte man den Vorwurf machen, daß wenn auch der Dorn durch den gleichförmigen Druck gewöhnlich in der Mitte gehalten wird, es doch bei der Anwendung eines langen Dorns ohne sonstige Führung geschehen könnte, daß bei einer ungleichförmigen Dichte der Legirung, ungleicher Pressung, oder wegen der Ungleichförmigkeit der Ausdehnung und Zusammenziehung des Metalls in Folge wechselnder Temperatur und sonstiger Ursachen, der Dorn sich werfen, und aus der ihm angewiesenen Linie, dem Centrum der Formmündung weichen könnte.

John und Charles Hanson in Huddersfield haben eine Maschine gebaut, an welcher nicht nur diesem Uebelstande abgeholfen, sondern auch noch wesentliche Verbesserungen an dem Preßkolben, so wie an der Formmündung vorgenommen wurden.

Die Bestandtheile dieses Apparates sind folgende: Der Zylinder oder Recipient A Fig. 7 und 11, mit einer Seitenöffnung s, Fig. 11 zum Einfüllen des Bleies oder einer sonstigen Legirung. Die mit dem Zylinder fest verbundene Bodenplatte B, welche durch eine starke hohle Säule an eine, oben auf den gewöhnlichen hydraulischen Preßkolben befindliche Tafel oder Platte befestigt ist.

Der Preßkolben C, welcher an die Kolbenstange D befestigt ist, die mit dem oberen Theile des sehr starken Maschinengestelles verbunden ist.

In Fig. 8 bis 10 ist er besonders herausgezeichnet worden, a ist dabei die Kolbenstange. Der Preßkolben selbst besteht aus drei Theilen: b die obere Kolbenplatte, d die untere Platte des Kolbens, welche mittelst des Pflockes e an die Stange befestigt ist. Zwischen den kegelförmig abgedrehten Platten b und d befindet sich der in m in der oberen Ansicht, und in n im Durchschnitt sichtbare Ring i. Dieser ist gegen das Zentrum ebenfalls kegelförmig gearbeitet und in der Richtung der Linie gh bei n aufgesägt, so daß er nothwendiger Weise unter starker Pressung sich ausdehnen und einen engen Kolbenschluß bewirken muß. Die Verbindung des Kolbens mit seiner Stange a wird durch einen

Digitized by Google

Bolzen, welcher durch die Kolbenstange und den Pflock c gesteckt ist, oder auf eine sonstige passende Weise bewerkstelligt.

Die Formöffnung k, welche, wie die Abbildungen Fig. 7 und 11 zeigen, in einen vertieften Raum im Boden des Zylinders eingelassen ist, läßt sich mittelst der Stellschrauben l verrücken, um den Formring rücksichtlich des Kerns zu reguliren. — o ist eine aufs genaueste in die genannte Vertiefung des Zylinderbodens eingelassene dünne Stahlplatte, welche verhüthen soll, daß das Blei oder sonstige Metallgemisch zwischen die Ränder des Formringes in das Innere der Vertiefung und zu den Richtschrauben oder Schraubengängen gelange und eine Stockung verursache. Ein Querstück, Steg oder Hälter p Fig. 11 und 12 ist gleichfalls genau in eine andere, in die untere Zylinderplatte eingearbeitete etwas weitere Senkung eingesetzt, welche über derjenigen Vertiefung liegt, in welcher sich das Mündungsstück k befindet. Dieser Weg p dient entweder zur Führung des langen Dorns q Fig. 11, wenn einer angewendet werden sollte, oder zur Aufnahme eines kurzen Dornes r Fig. 7, der sich mit seinem Kopfe auf p aufsetzt, und mit seinem Stift in die Formöffnung hineinreicht.

Fig. 25 ist ein horizontaler Durchschnitt durch die Stahlplatte, in welchem man diese Platte o, das Formstück und den Dorn r sieht.

Fig. 27 ist ein horizontaler Durchschnitt durch den Zylinder, bei welchem man den Steg p sieht.

Fig. 26 ist ein horizontaler Durchschnitt durch das Formstück k und den Dorn r.

Der Akt der Röhrenfabrikation ist nun folgender: Nachdem ein Formstück und ein Kern von erforderlichem Durchmesser an die Bodenplatte des Zylinders befestigt, genau gerichtet, und der Zylinder mit seinen übrigen Theilen niedergelassen worden ist, so läßt man aus einem Behälter, welcher das geschmolzene Metall enthält, eine Füllung Bleies oder andern weichen Metalls durch die an der Zylinderwand unmittelbar unter dem Kolben angebrachte Füllöffnung s eintreten. Sobald das Metall sich gesetzt hat, und zu erhärten beginnt, wird, bevor es erkaltet, die Kraft der hydraulischen Presse in Thätigkeit gesetzt. Indem nun der hydraulische Preßkolben die hohle Säule, die Preßplatte und der

Zylinder oder Behälter sammt seinem Boden, worin Formmündung und Kern sich befinden, in die Höhe geht, wird zuerst die Füllöffnung durch den stehenden Kolben verschlossen. Das Metall ist darauf genöthigt, nach der Richtung der Pfeile Fig. 11 zwischen den Armen des Kreuzsteges oder Hälters r hindurch in die Vertiefung der Bodenplatte B und von da durch den ringförmigen Raum zwischen der Form k und dem Kern q zu treten, und den Zylinder in Gestalt einer Röhre oder eines röhrenförmigen Stückes zu verlassen, dessen Weite von dem Durchmesser der Form oder des Kerns abhängt. Die Röhre wickelt sich, so wie sie aus der Maschine tritt, auf eine Trommel oder eine Haspel.

Man könnte denken, daß das bei seinem Herabsteigen durch die vier Arme des Netzes zertheilte Metall sich in dem Momente seines Eintritts in den ringförmigen Raum nicht leicht wieder vereinigen würde. Praktische Versuche haben jedoch das Gegentheil gelehrt, indem das Metall diesen Apparat als vollkommen solide und kompakte Röhre verläßt.

Dieser Apparat läßt sich auch noch dahin abändern, daß vier Röhren auf einmal von verschiedenen Durchmessern und Dicken während einer Füllung aus einem Zylinder erhalten werden.

Fig. 13 zeigt einen vertikalen Durchschnitt durch die Formmündung den Zylinder und die Bodenplatte, A stellt den Zylinder, B den Boden desselben, und k die Formstücke dar, deren Oeffnungen bei gegenwärtiger Einrichtung horizontal liegen; so daß die geformten Röhren in der Richtung der Pfeile horizontal und radial heraustreten. Siehe Fig. 13 und 14 den horizontalen Durchschnitt nach a b. m sind Keile, um die senkrechte Richtung der Formöffnungen gegen den Kern zu richten, so wie die Stellschrauben n dazu dienen, die horizontale Lage derselben zu adjustiren. Die vier Kerne r, welche hier horizontal liegen, bestehen zusammen aus zwei Stücken, von denen eines in Fig. 28 herausgezeichnet ist, sind innen befestigt und bilden einen Theil der in einander gefügten Metallstücke p, welche, wie die Abbildungen darthun, in den Boden des Zylinders so eingelassen sind, daß dabei die Stabilität ihrer Lage gesichert ist.

Fig. 15 ist ein theilweiser Durchschnitt nach v, w, bei welchem man die auf die Formstücke aufgelegte dünne Stahlplatte h

Digitized by Google

mit ihren vier Oeffnungen sieht, und welche den Zutritt des Metalls zu den Richtschrauben verhindern soll. Die Oeffnungen korrespondiren mit den in dem Zylinderboden angebrachten Vertiefungen z, welche dem Metall den Zutritt zu den verschiedenen Formöffnungen gestatten.

Dergleichen Platten sind zu demselben Zwecke vorn an den Formöffnungen angebracht, um nämlich zu verhindern, daß das Metall zu den Keilen gelange.

Fig. 14 ist ein horizontaler Durchschnitt nach a b, durch die Form k und den Kern r.

Fig. 17 ist ein Grundriß des Zylinderbodens, wobei Form und Kern entfernt sind, um seinen Bau zu zeigen.

Fig. 16 zeigt einen horizontalen Durchschnitt nach der Linie ef mit entfernter Platte h.

Uebrigens ist es einleuchtend, daß es gleichgültig ist, ob, wie bei der hier angegebenen Konstruktion, der Zylinder mit dem hydraulischen Druckkolben, die Formmündung und die andern Theile sich aufwärts bewegen lassen, während der Kolben stille steht, oder ob der Zylinder fest steht, die Kraft der hydraulischen Presse aber auf den oberen Theil der Kolbenstange wirkt, und sie in den Zylinder hinabtreibt.

W. Engerth.

Rolle.

Unter Rolle, in Beziehung auf das Maschinenwesen betrachtet, versteht man eine zylinderförmige Scheibe, welche sich um ihre geometrische Axe drehen läßt, gleichviel, ob bei dieser Drehung die Axe selbst fortschreitet oder nicht. Im erstern Falle heißt dieselbe feste (fixe), im andern bewegliche Rolle. Rollen, deren Zylinder im Verhältniß des Durchmessers ihrer Basis bedeutend lang sind, heißen Walzen. Greifen Rollen in eine Nuth der Unterlage ein, auf welcher sie mit ihrer zylindrischen Fläche aufruhen, und sind sie an einem Gegenstande, welcher längs jener Nuth fortbewegt werden soll, mit ihrer Axe, um die sie sich drehen können, befestigt; so leiten sie die Bewegung des Gegenstandes längs jener Nuth, und heißen Leitrollen. Die Nuth kann auch am Umfang der Rolle eingeschnitten seyn, und

eine vorstehende Schiene der Unterlage in sie eingreifen. Siehe Fig. 1, 9, 10, 11 u. 12, Taf. (269). Rollen, über die ein Seil oder Kette geschlagen ist, und die gegen das Abgleiten des Seils nach der Seite eine am Umfange der Rolle eingeschnittene Nuth haben, und dazu dienen, um Lasten in einer andern Richtung zu bewegen, als in jener, in der die Kraft wirkt, heißen Zugrollen. Die konkav wulstförmig eingeschnittene Rinne oder Nuth heißt Schnur- oder Seillauf. Fig. 2, 3, 17, 18, 19, Taf. (269). Bewegliche Zugrollen werden lose Rollen genannt. Lose Rollen, an deren Axe oder Welle ein Gewicht hängt, und welche mit ihrer doppelten Nuth auf ein Seil ohne Ende aufgesetzt sind, um das Seil stets gleichmäßig zu spannen, heißen Spannrollen, wie in Fig 32, Taf. (269). Anstatt mit einem Gewichte, kann auch die Spannrolle auf eine andere Art, z. B. mit einer Schraube an das Seil gepreßt werden, nur nimmt mit der nachfolgenden allmälichen Dehnung des Seils auch die Spannung desselben ab. Häufig dienen Rollen bloß zur Unterstützung von langen horizontal oder schief gezogenen Seilen, Stäben rc., damit dieselben durch ihr Gewicht nicht zu tiefe Senkung oder Biegung erleiden, in welchen Fällen sie ebenfalls Leitrollen genannt werden, wie Fig. 34 Taf. (269) zeigt.

Laufen über Rollen keine Schnüre oder Seile, sondern Bänder, Gurten oder Riemen, wobei dann die zylindrische Fläche der Rolle bedeutend länger, und meistens auch der Durchmesser derselben so groß wird, daß sie nicht massiv ist, sondern aus Nabe, Armen und Kranz wie Räder besteht; dann heißen solche Rollen, nach ihrer trommelartigen Gestalt, Trommeln. Sind sie massiv, so heißen sie Riemenscheiben, und haben sie am äußern Rande keilförmige Einschnitte, in denen Seile laufen, Seilscheiben. Diese befinden sich stets nur an sonst unbeweglichen nur drehbaren Wellen. Kann sich die Trommel nur mit der Welle zugleich drehen, so heißt sie feste Trommel; läßt sie sich aber auch um die Welle für sich allein drehen, so heißt sie lose oder freie. Läßt man auf dem zylindrischen Umfange einer fixen Rolle den Zapfen einer Welle aufruhen, so findet beim Drehen der Welle nur ein Wälzen des Zapfens auf der Rolle Statt, versteht sich, wenn der Zapfen nicht von der Rolle abfallen kann,

Digitized by Google

wie Fig. 20 und 21, Taf. (269) zeigen, dann findet die Zapfenreibung erst am Anfange der Zapfen der Rollenwelle Statt, und eine Rolle zu diesem Zwecke heißt Reibungsrolle (Friktionsrolle).

Ist die Rolle mit ihrer Welle nicht befestigt, und kann sie sich also um diese drehen, so heißt die Welle der Bolzen der Rolle. Die beiden Enden des Bolzens oder die Zapfen der mit der Rolle festen Welle ruhen, besonders bei Zugrollen, in den beiden Enden eines gabelförmigen Bügels so, daß sich die Rolle zwischen der Gabel um ihre Axe drehen kann, wie in Fig. 2, 3 und 18, Taf. (a) zu ersehen; dieser Bügel heißt dann der Kloben der Rolle. Ist der Kloben so gestaltet, daß er die ganze Rolle umfängt, oder ist er so lang, daß mehrere Rollen dazwischen angebracht werden, so heißt derselbe das Rollengehäuse, die Docke, Fassung.

Läuft quer über das Gehäuse oder den Kloben noch ein ähnliches Gehäuse, welches die Rolle ebenfalls umgibt, und das Ausgleiten des Seils aus der Nuth der Rolle verhindert, so heißt dieser Kloben Kreuzkloben, wie Fig. 19, Taf. (269). Wird eine fixe Rolle c Fig. 19, Taf. (270) mit ihrem Gehäuse bei d aufgehängt, an das Gehäuse bei a eine Schnur oder Seil befestigt, dieses um eine lose Welle b, an deren Kloben ein Gewicht Q hängt, und dann über die fixe Rolle c zu dem Zwecke geschlagen, daß man die Last Q fortbewegt, indem man an dem Seilende e zieht, so heißt eine solche Zusammenstellung von fixen und losen Rollen ein Flaschenzug. Denkt man sich auch noch ohne Seil eine lose und fixe Rolle in dieser Verbindung, so erhält man die einfache Flasche, und bei mehreren Rollen die mehrfache Flasche, und in Verbindung mit dem Seile den mehrfachen Flaschenzug, wie Fig. 18, Taf. (270).

Will man einen schweren Gegenstand auf einer horizontalen oder schiefen ebenen Fläche fortschieben, so wird zwischen beiden eine Reibung Statt finden, welche von dem Drucke des Gegenstandes auf die Unterlage und den Materien beider abhängt, jedenfalls eine gewisse Wirkung an Kraft erfordert, welche um so größer ist, je weiter das Fortschieben der Last geschieht, und je größer letztere wird. Befestigt man jedoch an den schweren

Digitized by Google

Gegenstand einen oder mehrere Bolzen, über welchen Rollen geschoben werden, die sich bekanntlich nach jener Richtung drehen können, nach welcher das Fortschaffen desselben geschehen soll, und bringt man wenigstens drei solcher Rollen an, zwischen welche der Schwerpunkt des Gegenstandes zu liegen kommen muß, um ihn im stabilen Gleichgewicht zu erhalten, so, daß dieser nun nicht mehr mit der Unterlage in Berührung kömmt, sondern bloß die Rollen diese berühren, so werden sich die Rollen beim Fortschieben über die Unterlage bloß auf ihr wälzen, und einen Wälzungswiderstand erzeugen, welcher im Verhältniß zu jenem, der sich beim Fortschleifen des Gegenstandes ergibt, nur sehr unbedeutend ist. Derselbe Druck, welcher zwischen dem Gegenstande und der Unterlage früher Statt fand, ergibt sich jetzt ebenfalls noch zwischen dem Bolzen und den Rollen. Allein wenn der Gegenstand, auf den Rollen ruhend, um eine Länge fortgeschoben ist, welche der Länge des Umfanges einer Rolle gleich ist, um welche Länge im erstern Falle ohne Rolle die Last fortgleiten mußte, gleitet mit den Rollen dieselbe Last, auf die Bolzen und durch diese an dem Umfange der Durchbohrung der Rollen wirkend, nur um eine Länge fort, welche gleich ist dem Umfange der Durchbohrung der Rollen; daher die Wirkung der Kraft, welche den Reibungswiderstand im zweiten Falle überwindet, bedeutend geringer werden kann, als jene im ersten Falle beim Fortschleifen des Gegenstandes, wenn auch zur Bolzenreibung der Wälzungswiderstand der Rolle hinzutritt; weßhalb solche Rollen ebenfalls Reibungsrollen genannt werden, und in dem oben aufgestellten Begriff der Reibungsrollen enthalten sind. Denn denkt man sich, was in Bezug auf die relative Bewegung des Gegenstandes und der Unterlage gleichgültig ist, erstern fest und letztere bewegt, diese aber als Wellzapfen von unendlich großem Halbmesser, dessen Oberfläche mithin eben wird, und diesen Zapfen gedreht, d. h. die Unterlage fortgeschoben, so hat man hier nur einen speziellen Fall des oben angedeuteten allgemeinen.

Werden Reibungsrollen der letzten Art in ihren Ausmaßen größer, und meistens so groß, daß sie nicht mehr aus einem Stücke bestehen oder massiv sind, sondern nach Art von größern verzahnten Rädern Nabe, Arme und Felgen oder

Kranz erhalten, so heißen diese Rollen auch Friktionsräder, und bei Wägen aller Art Räder schlechthin, und die Bolzen derselben Achsen. Solche Räder und Wellen im Allgemeinen werden aus Holz, Guß-, Schmiedeeisen und andern Metallen, die Bolzen und Achsen aber meistens nur aus Schmiedeeisen oder Stahl verfertigt. Hölzerne Rollen und Räder werden, wenn sie auf den Bolzen oder Achsen laufen, damit sie von diesen nicht zu schnell ausgerieben werden können, an jener innern Stelle mit einem Futter aus Eisen oder andern Metallen versehen, welches Futter die Roll- oder Radbüchse genannt wird.

Bei gewöhnlichen Wagenrädern wird die Nabe aus Holz verfertigt, welches entweder aus einem Stücke besteht, und vor dem Zerspringen durch heiß angetriebene Ringe gesichert wird, oder sie wird aus mehreren Stücken zusammengesetzt, welche dieselben Ringe fest zusammen halten. Zum Antreiben derselben ist die Nabe von beiden Seiten kegelförmig. Durch ihre Mitte in der Richtung der Achse wird die Büchse aus Eisen fest eingeschlagen und gut verkeilt. In ihrer Mitte am Umfange sind Löcher eingestemmt, welche die hölzernen Radarme aufnehmen, und mit ihrem andern Ende in die Felgen des Radkranzes eingesetzt sind. Ueber die Felgen wird der Radreifen, so lange er noch heiß ist, geschoben, fest aufgetrieben und mit starken Nieten festgenagelt. Die Arme kommen meistens nicht in eine ebene, sondern Kegelfläche zu stehen, besonders bei Kutschenrädern, damit die Felgen weiter vom Wagenkasten zu stehen kommen (s. Art. Fuhrwerk).

Der Radreifen, zwei bis drei Zoll breit, erhält eine etwas konvexe wulstförmige Oberfläche, wie in Fig. 8, Taf. (269).

Für Lastwägen erhalten die Radreifen auch eine Breite von 6 Zollen, indem diese sich weniger in den Straßenschotter eindrücken, mithin einen geringern Wälzungswiderstand geben, und nicht so leicht Geleise ausfahren. Wagenräder, welche auf Holz, Stein oder Eisenbahnen laufen, werden größtentheils aus Gußeisen angefertigt, und erhalten nur schmiedeiserne Radreifen.

Der Guß kleinerer Räder geschieht meistens aus einem Stücke, bei größeren aber werden die eisernen Radarme in die Form eingelegt, und Nabe und Kranz an sie angegossen. Dabei stehen die Arme oft in zwei Reihen, welche sich kreuzen, damit

Digitized by Google

der bei Bahnkurven Statt findende Seitendruck nicht so leicht ein Abbrechen der Arme bewirke. Am äußeren Umfange des Radkranzes befindet sich rings herum eine Nuth, in welche hölzerne Felgen so eingelegt sind, daß sie nur wenig über den gußeisernen Radkranz vorstehen. Wird der schmiedeiserne Radreifen dann heiß mit großer Kraft aufgeschoben, so drückt dieser beim Erkalten das Holz zusammen und schließt dann um so vollkommener an. Die Nabe erhält dann keine Büchse, sondern wird bloß rein ausgebohrt, wenn das Rad auf seiner Achse umlaufen soll.

Bei Holz- oder Eisenbahnen erhält jedes der beiden Räder, welche sich an einer und derselben Achse befinden, eine eigene unter einander parallele Unterlage, welche entweder von außen oder innen mit erhöhten Schienen A, Fig. 1, Taf. (269) versehen sind, wodurch die Räder vor dem Abgleiten von der Bahn gesichert werden, oder die Unterlagen sind bloß eben, auch wohl etwas konvex. Im ersteren Falle können die Radreifen am äußeren Umfange zylindrisch oder nur sehr wenig konvex geformt seyn, wie in Fig. 1, im zweiten Falle aber müssen dieselben an der zylindrischen Fläche noch einen erhöhten Rand, den Spurkranz enthalten; der, falls zwei Räder an einer Achse sitzen, nur an der innern einander zugekehrten Seite angebracht zu seyn braucht, und der über die Bahnschiene vorgreifend, das Abgleiten der Räder verhindert, wie Fig. 12 zeigt.

Bei Bahnen, welche nur eine Schiene haben, also die dazu gehörigen Wägen ihre Räder nur hinter einander stehen haben, müssen diese zu beiden Seiten Spurkränze haben, wie in Fig. 10. Ist die Bahnschiene konvex, so erhalten die Räderkränze auch konkave Nuthen, wie Fig. 11, welche um so tiefer seyn müssen, je größer die Krümmungen der Bahn sind, und mit um so größerer Geschwindigkeit sie befahren wird. Soll bei Maschinen irgend ein Maschinentheil, z. B. eine Kolbenstange, eine geradlinige hin- und rückgängige Bewegung machen, so kann man den Zweck erreichen, wenn man dieselbe zwischen zwei geraden und parallelen in der Richtung der Bewegung gestellten Leitschienen laufen läßt. Auf diese Weise wird jedoch der am Ende der Kolbenstange angebrachte Schlitten an den Schienen, besonders wenn zwischen beiden ein Druck obwaltet, sich schleifen, eine ge-

Digitized by Google

wisse Reibung erzeugen und beide sich nach und nach abschleifen, und dann der Gang schlotternd werden. Legt man aber zwischen die Schienen a und b Fig. 9, Taf. (269) die Reibungsrollen c ein, deren Axe d fest mit der Kolbenstange verbunden ist; so wird man dadurch jene Uebelstände möglichst beseitigen. Dabei erhalten ebenfalls entweder die Leitschienen Nuthen α, oder die Friktionsrollen Spurkränze β, zur gehörigen Führung.

Fig. 20 zeigt die Lagerung eines Wellzapfens B auf einer Rolle A, welcher vor dem Abgleiten durch die Backen c des Lagers b für die Zapfen a an der Rolle A geschützt ist.

In Fig. 21 ist der Zapfen B zwischen drei Rollen eingelegt, wobei die Backen c überflüssig werden, wenn der Wellzapfen B bloß einen vertikalen Druck auf die Rollen ausübt. Das Lager für die Rollzapfen bildet hier einen Rahmen b, welcher mit einer Zunge d versehen ist, welche die zwei Zapfen der schmäleren Rollen A trägt, damit die Rollzapfen möglichst kurz, also auch möglichst dünn werden können.

Ein Zapfen, welcher die Länge l und den Durchmesser d hat, dessen Material eine absolute Festigkeit = p zukömmt, kann bis zum Abbrechen eine nach seiner Länge gleich vertheilte Last Q tragen, welche erhalten wird durch den Ausdruck

$$Q = \frac{p \cdot d^3}{10 \cdot \frac{l}{2}} \text{ nahe gleich } \frac{p\, d^3 \pi}{32 \cdot \frac{l}{2}}$$

$$= \frac{p\, d^3}{5\, l} \text{ woraus } d = \sqrt[3]{\frac{5\, l\, Q}{p}} \text{ wird.}$$

Liegt der Zapfen auf einer Rolle auf, so wird diese Last Q auf zwei Zapfen vertheilt, welche die Länge l′ und den Durchmesser d′ haben und aus gleichem Material seyn sollen, so wird $\frac{Q}{2} = \frac{p\, d'^3}{5\, l'}$ und daher $d' = \sqrt[3]{\frac{5\, Q\, l'}{2\, p}}$, also d′ jedenfalls kleiner als d, wenn auch l′ = l wäre, welches l′ jedoch, wie leicht einzusehen, kleiner als l genommen werden kann. Ist nun der Durchmesser der Reibungsrolle gleich D = n d; so dreht sich bei n Umdrehungen des Wellzapfens die Rolle, und somit auch die Rollzapfen nur einmal, wenn die Rollachse mit der Rolle fest verbunden ist, und die Rollzapfen in Lagern laufen.

Digitized by Google

Bezeichnet μ den Reibungskoeffizienten zwischen dem Wellzapfen und seinem Lager, wenn er nicht auf einer Reibungsrolle läge, welcher Koeffizient auch jenem der Rollzapfen und ihrer Lager gleich seyn soll; so ist die Wirkung, welche auf Zapfenreibung ohne Friktionsrolle bei nmaliger Umdrehung des Wellzapfens verwendet werden muß $= R = n . Q . \mu . d \pi$.

Bei Anwendung der Friktionsrolle ist die Reibungswirkung, an dem Zapfen der Rolle $= R' = Q . \mu . d' \pi .$; indem diese sich bei n Umdrehungen des Wellzapfens nur einmal umdrehen, und auf sie ebenfalls die Last Q drückt, welche Wirkung, wenn auch $d = d'$ wäre, um das nfache kleiner ist.

Bei der Anwendung des Friktionsrades tritt noch der Wälzungswiderstand zwischen den Wellzapfen und der Rolle hinzu, welcher gleich wird $\frac{\mu' Q}{d}$, wenn μ' den Wälzungskoeffizienten zwischen den Materialien beider bedeutet. Die Wirkung dieses Hindernisses bei nmaligem Umdrehen des Wellzapfens ist somit $= w = \frac{n . d \pi . Q \mu'}{d} = \frac{n . \pi . \mu' Q}{d}$; daher ist die Wirkung auf beide Widerstände $R' + w = Q . \mu d' n + n \pi \mu' Q = \pi Q (\mu d' + n \mu')$. Hiezu würde noch der Reibungswiderstand kommen, welcher sich aus einem allfälligen Seitendruck an den Lagerbacken ergibt, welcher jedoch jedenfalls nur gering wird, besonders wenn die Anordnung so getroffen werden kann, daß derselbe möglichst beseitigt wird.

Setzt man zur Vergleichung $d = m d'$, wo m immer eine ganze Zahl > 1 seyn muß, so wird der erstere Ausdruck $R = n Q \mu m d' \pi$ und der zweite $R' + w = \pi Q n d' \mu \left(\frac{1}{n} + \frac{\mu'}{\mu d'}\right)$
und daraus:

$$R : R' + w = n Q \mu d' \pi m : n Q \mu d' \pi \left(\frac{1}{n} + \frac{\mu'}{\mu d'}\right)$$
$$= m : \left(\frac{1}{n} + \frac{\mu'}{\mu d'}\right).$$

Da nun $\frac{1}{n}$ immer ein echter und zwar kleiner echter Bruch ist, wenn die Reibungsrolle viel größer als der Wellzapfen gemacht wird, ferner der Wälzungskoeffizient μ' immer bedeutend kleiner als der Reibungskoeffizient μ; so wird die Summe

Digitized by Google

$\frac{1}{n} + \frac{\mu'}{\mu d'}$, welche ohnehin die Größe 2 nicht erreichen kann, da beide Brüche nur kleine echte Brüche sind, auch fast immer ein echter Bruch seyn, welcher im Verhältniß zu m nur klein ausfallen muß. Daher ersieht man, daß durch Friktionsrollen der Verlust an Kraft bedeutend vermindert werden kann.

Wollte man nun sofort die Rollzapfen wieder auf Friktionsrollen und so weiter legen, so würde man zwar den ersten Theil $\frac{1}{n}$ noch verkleinern können; allein der zweite $\frac{\mu'}{\mu d'}$ bleibt vorhanden, zu welchem ein zweiter gleich großer Theil hinzukömmt, indem auf der zweiten Reibungsrolle dieselbe Last Q, ja noch das Gewicht der ersten Rolle lastet. Bei weiterer Ausdehnung dieser Anordnung müßten noch mehre solcher Theile wie der zweite hinzutreten, welche zusammen, da sie nicht wie jener $\frac{1}{n}$ abnehmen, doch endlich die Größe m erreichen können, wo dann für Verminderung der Reibung nichts gewonnen wäre, abgesehen davon, daß eine so komplizirte Anordnung der hinreichenden Festigkeit und Dauerhaftigkeit ermangeln müßte, und man auch die Durchmesser der Wellzapfen nur bis zu einer gewissen Grenze abnehmen lassen kann.

Aber auch bei einer Rolle wird man unter gewissen Umständen keinen Vortheil erreichen können, als da sind, wenn man d′ nicht kleiner als d, also $m > 1$ machen kann; wenn die Rolle nicht bedeutend größer als der Wellzapfen ist, wobei $\frac{1}{n}$ sich der Einheit schon nähern mußte, wenn man die Rolle nicht aus so festem Materiale macht, daß $\mu' <$ als μ wäre, abgesehen davon, daß sie bald abgenützt würde, wodurch beide Brüche dann größer als 1, oder doch nahe 1 werden könnten.

Wäre z. B. $Q = 1000$ Pfd. $d = 3''$, $\mu = \frac{1}{10}$, $D = 12''$ also $n = 4$, $d' = 2''$ also $m = \frac{3}{2}$ und $\mu' = \frac{1}{40}$; so ergäbe sich $R = 3768$ u. $R' + w = 314 \cdot 1000 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \frac{1}{10} (\frac{1}{4} + \frac{1}{8}) = 2512 \cdot \frac{3}{8} = 942$. also $R : R' + w = \frac{3}{2} : \frac{3}{8} = \frac{1}{2} : \frac{1}{8} = 1 : \frac{1}{4}$; daher die Wirkung auf Widerstände bei der Friktionsrolle nur $\frac{1}{4}$ jener bei bloßer Lagerung des Zapfens in der Pfanne.

Wäre jedoch $Q = 1000$ $d = 3''$; $\mu = \frac{1}{10}$; $D = 6''$ also

$n = 2$ $d' = 2''$, also $m = \frac{3}{2}$ und $\mu' = \frac{1}{30}$; so würde $R = 942$ und $R' + w = 523{\cdot}3$ werden, und $R : R' + w = \frac{3}{2} : \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = 1 : \frac{5}{9}$. Somit wäre bei dieser Anordnung nur um $\frac{4}{9}$ weniger Wirkung auf Widerstände nothwendig, als in dem Falle, wo der Wellzapfen unmittelbar in seinem Lager ruht.

Würde man die Rollzapfen wieder auf Rollen vom Durchmesser $= 4''$ ruhen lassen und wären die Zapfen wieder $2''$ dick, also $d'' = 2''$ wobei sich $n' = \frac{4}{2} = 2$ ergäbe; so würde man noch den Ausdruck $\frac{\mu'}{\mu\, d''}$ von der ähnlichen Wirkung für den Wälzungswiderstand w' dazu erhalten, der Ausdruck $\frac{1}{n}$ aber würde in $\frac{1}{n} \cdot \frac{1}{n'}, = \frac{1}{4}$ übergehen, daher $R : R' + w + w' = m : \left(\frac{1}{n^2} + \frac{\mu'}{\mu\, d'} + \frac{\mu'}{\mu\, d''}\right)$ werden, also hier $= \frac{3}{2} : \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{2} : \frac{11}{12}$, oder $18 : 12 = 1 : \frac{2}{3}$, daher nur die Wirkung um $\frac{1}{3}$ geringer seyn. Dieß noch auf vier andere weitere gleiche Reibungsrollen fortgesetzt, gäbe schon

$$R : R' + w + w' + w'' = \frac{3}{2} : \frac{1}{8} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{2} : \frac{9}{8} = 1 : \frac{3}{4},$$

also schon nur mehr um $\frac{1}{4}$ weniger. Mit weitern acht gleichen Rollen würde dieses Verhältniß $1 : \frac{67}{72}$ also nur mehr die Wirkung um $\frac{5}{72}$ geringer. Dieß noch einmal fortgesetzt, gibt jenes Verhältniß $= 1 : \frac{163}{144}$, also die Widerstände schon bei so vielen Reibungsrollen um $\frac{19}{144}$ größer als bei gewöhnlicher Zapfenreibung, wenn auch gar keine Reibung an den Lagerbacken Statt fände, und das Gewicht der Rollen nicht berücksichtigt wird. Uebrigens wäre diese Anwendung von so vielen Reibungsrollen jedenfalls ganz unpraktisch.

Wird der Wellzapfen zwischen mehrere Rollen eingelegt, wie in Fig. 21, so wird man durch Zerlegung der Last Q in die zwei Richtungen von der Axe des Wellzapfens in den Axen der Reibungsrollen leicht die Drückungen erhalten, welche die Rollen und ihre Zapfen erleiden, diese in obigen Ausdrücken substituiren können, deren Summe der entsprechenden Wirkungen die Wirkung der auf die Widerstände verwendeten Kraft geben. Hier wird jedenfalls diese Wirkung für Reibungsrollen etwas größer, als in dem Falle, wo der Zapfen bloß ohne Seitendruck auf einer Rolle aufliegt, da die Summe der beiden Seitenkräfte größer als

Digitized by Google

die Mittelkraft Q wird, besonders dann um vieles größer, wenn der Zapfen zwischen die Rollen tief eingelegt wird, daher man die Rollen in diesem Falle immer weit zwischen einander eingreifen läßt, damit der Wellzapfen nicht tief zwischen sie einsinke. Liegen die Rollzapfen a a′ in einer horizontalen Ebene, sind die Rollen A gleich groß, und wirkt die Last Q in vertikaler Richtung, so wird der Winkel $aBa' = \alpha$ von der Richtung der Last Q halbirt, somit die Seitenkraft $aB = Q \cos\frac{\alpha}{2}$ und jene $Ba' = Q \cos\frac{\alpha}{2}$, also beide zusammen $= 2Q \cos\frac{\alpha}{2}$, welcher Ausdruck dann in obigen für R und w zu substituiren kömmt. R bleibt natürlich ungeändert.

Zugrollen, auch Rollen schlechthin genannt, haben stets am Umfange einen wulstförmigen Einschnitt, welcher zur Seilführung dient, sind aus Holz, Guß- Schmiedeeisen, Horn, Bein, Messing 2c. verfertigt, haben selten ihre Welle in der Rolle fest, und erhalten nach Umständen die verschiedensten Größen. Für Seile aber werden sie selten kleiner als 1 Fuß im Durchmesser. Bestehen sie aus einem Stücke Holz, so werden sie auch selten größer als 1 Fuß, weil sie dann schwinden und nicht vollkommen kreisrund bleiben. Kleinere derlei Rollen bleiben gewöhnlich massive Scheiben, oder werden nur zwischen Büchse und Kranz mehr oder weniger ausgedreht, so daß dort die Scheibe schwächer wird. Größere erhalten Nabe, Arme und Kranz, wie Räder, damit sie weniger Masse enthalten.

Sie dienen in dem Falle, wenn eine Last durch eine Kraft mittelst eines Seiles in verschiedener Richtung bewegt werden soll, in ihrem Einschnitt am Umfange das Seil an jener Stelle aufzunehmen, wo die Richtung der Lastbewegung in jene der Kraft übergehen soll, wobei die Rolle sich an dem Seile wälzt, und so das Schleifen beseitiget wird, welches beim Umschlagen des Seils auf einen festen Zylinder Statt haben, große Reibung und baldige Abnützung des Seiles zur Folge haben müßte. Ein eigentliches Schleifen findet bei der Rolle nur zwischen Bolzen und Büchse, oder zwischen Rollzapfen und dessen Lager Statt.

Man sieht hieraus, daß dabei auch geringere Reibung als

Digitized by Google

bei festem Zylinder erhalten wird, und im Grunde hier derselbe Vorgang Statt findet, wie bei den Reibungsrollen, daher diese ebenfalls als Reibungsrollen betrachtet werden können. Fig. 2 stellt eine kleine hölzerne Rolle der Art vor: a ist die Rolle, b ihr Einschnitt, c die Büchse derselben aus Schmiedeeisen, welche bei e einen vorstehenden Rand oder Bart hat, damit er sie vor dem Umdrehen im Holze schütze, d der Kloben und f der Bolzen, welcher durch den einen Arm des Kloben, dann durch die Büchse der zwischen die beiden Arme des Kloben geschobenen Rollen, und endlich durch den zweiten Arm gesteckt, und durch eine vorgelegte Schraubenmutter vor dem Ausfallen gesichert wird. Der Kloben hat am Ende eine Schraube eingeschnitten, mit welchem die Rolle befestiget wird.

Fig. 3 zeigt eine ähnliche größere Rolle a, welche ihre Büchse c in zwei von beiden Seiten derselben in das Holz versenkte und mit einander vernietete eiserne Platten g eingenietet hat. Der Kolben d wird mit einen Schraubenbolzen h um die Unterlage befestigt.

Größere hölzerne Rollen werden aus mehreren Stücken zusammengesetzt. Fig. 4 und 5, Taf. (269) zeigen zwei solche. In Fig. 4 besteht die Rolle aus den zwei nach Kreissegmenten geformten Stücken a a, welche der geraden Kante nach in der Mitte einen Platz ausgehobelt haben. In diesen passen die an den beiden andern Stücken b, b gelassenen Ansätze oder Federn d, so, daß also die vier Stücke a und b zusammen im ganzen Falz verspüntet sind. Zwischen den Stücken b bleibt die Oeffnung für die Rollwelle e. Die Holzstücke a und b sind mit den zwei Schrauben c fest zusammengezogen. In Fig. 5 besteht die Rolle nur aus zwei Stücken a, die ebenfalls mit Nuthen versehen sind, in welche die Feder (ein passender parallelepipedischer Stab) eingeschoben ist. Beide Holzstücke halten vier eiserne Schienen c zusammen, welche in das Holz versenkt, und durch die Schrauben b verbunden sind. Die Büchse hat gleiche Gestalt wie in Fig. 2. Fig. 18 und 19 zeigen zwei gußeiserne Rollen derselben Art von kleinerem und größerem Durchmesser. Die kleinere ist bloß zwischen Kranz und der Büchse, welche hier aber aus einem Stücke mit der Rolle a gebildet ist, etwas eingedreht. Der Kolben b ist bloß bügel-

Digitized by Google

förmig und enthält den Haken zum Anhängen der Rolle, oder falls sie eine lose Rolle seyn soll, zum Anhängen des Gewichtes, oben eingenietet. Die größere A hat jedoch zur Verminderung ihrer Masse schon eine den größern Rädern ähnliche Gestalt, indem sie 6 Arme E enthält, und am Kranz den Seillauf eingedreht hat. Sie ist mit dem Kreuzkolben B versehen, bei welchem oben am Bügel D sowohl als unten am angeschraubten Ringe C sich Seile anknüpfen, oder sonst die Rolle sich befestigen läßt, wie dieß bei der fixen Rolle eines einfachen Flaschenzugs nothwendig wird. Es sey nun A Fig. 15, Taf. (270) eine Rolle, deren Achse C fest in Lagern liegt, oder in einem fest aufgehängten Kloben ruht. Um dieselbe sey das Seil QDEP geschlagen, welches in D die Rolle zu berühren anfängt, und in E zu berühren aufhört, so, daß die Richtungen des Seils DQ und EP gerade werden, und Tangenten an den Umfang der Rolle in D und E werden. Zieht man in D und E die auf QD und PE senkrechten Radien, und denkt sich an dem Seilende Q die Last Q wirkend, welche durch die am andern Seilende P angebrachte Kraft aufgehoben werden soll; so kann man sich die Angriffspunkte der Last und Kraft in D und E vorstellen, und DCE als Winkelhebel dessen Drehungspunkt in C ist, indem sich bei der Drehung der Rolle bei der zugleich sich ergebenden Bewegung von Q und P derselbe Winkelhebel durch andere Radien immer wieder herstellt, so lange die Richtungen DQ und EP nicht geändert werden. Für den Stand des Gleichgewichtes wird man also haben $Q . DC = PEC$ und $DC = EC = r$ gesetzt, $Q = P$.

Wird wie in Fig. 14, Taf. (270) das Seil über den halben Umfang der Rolle A geschlagen, so werden die Richtungen der Kraft und Last parallel, und der Winkelhebel geht in den geradlinigen Hebel DCE über; wobei ebenfalls $Q = P$ wird. An der fixen Rolle wird somit, falls keine Widerstände berücksichtigt werden, Kraft und Last einander gleich.

Allein dabei sind noch die Reibung an den Zapfen der Rollwelle oder Bolzen, und jener Seilsteifigkeitswiderstand, der dadurch bedingt ist, daß jedes Seil oder Schnur eine gewisse Kraft erfordert, um es auf die Rolle zu biegen, und beim Ablaufen von der Rolle wieder durch eine gewisse Kraft gerade gebogen werden muß.

Digitized by Google

Der Druck, welcher auf die Zapfen, oder an der Rollbüchse, deren Halbmesser $= \rho$ seyn sollen, ausgeübt wird, ist der Resultirenden von P und Q gleich, welche von dem Durchschnittspunkte F Fig. 15, Tafel (270) durch die Axe der Rolle geht. Sie ist, wenn der Winkel E C D $= \alpha$ gesetzt wird, gleich $(P + Q) \sin \frac{\alpha}{2}$; daher, wenn der Reibungskoeffizient zwischen Zapfen und Lager, oder zwischen Rollbüchse und Bolzen $= \mu$ ist; die Achsenreibung $= (P + Q) \sin \frac{\alpha}{2} . \mu$. Die Kraft, welche diese Reibung überwinden soll, am Umfange der Rolle übertragen, gibt jene Kraft, welche P vermehren muß, daß sie mit Q im Gleichgewichte sey, und noch die Reibung überwinde $= P + (P + Q) \mu . \sin \frac{\alpha}{2} . \frac{\rho}{r}$. Wäre das Gewicht der Rolle noch mit zu berücksichtigen, und dieses $= q$, parallel zu Q; so müßte noch $q \mu \sin \frac{\alpha}{2}$ hinzukommen. Da dieses Gewicht gewöhnlich nur sehr unbedeutend gegen P und Q ist, so wird es hier vernachläßigt, um so mehr, als der Reibungskoeffizient μ sich nie vollkommen genau ermitteln läßt.

Der Steifigkeitswiderstand fordert zu P eine Kraft $s = Q . \mu' \frac{\delta}{d}$; wenn μ' den Steifigkeitskoeffizienten, welcher bei neuen und alten Seilen zwischen $\frac{1}{7}$ und $\frac{1}{5}$ wechselt, δ den Durchmesser des Seiles und $d = 2r$ jenen der Rolle bezeichnet, mithin muß die Kraft P, wenn sie Q und alle diese Hindernisse bei einiger Vermehrung überwinden und Q bewegen soll,

$$P = Q + (P + Q) \mu \sin \frac{\alpha}{2} \frac{\rho}{r} + Q \mu' \frac{\delta}{d}$$

$$\text{und } P = Q \frac{\left(1 + \mu \sin \frac{\alpha}{2} \frac{\rho}{r} + \mu' \frac{\delta}{d}\right)}{1 \; \mu \sin \frac{\alpha}{2} \frac{\rho}{r}}.$$

Da nun μ selten größer wird als $\frac{1}{10}$, ja bei guter Schmiere und geeigneten Materialien $\frac{1}{15}$ oder $\frac{1}{20}$ wird, ferner die Rollzapfendicke im Verhältnisse zu den Seitendurchmessern stets nur klein genommen wird, so daß $\frac{\rho}{r}$ selten größer als $\frac{1}{12}$ wird, auch $\sin \frac{\alpha}{2}$ höchstens $= 1$ werden kann, so gibt der zweite Theil des Nenners

Digitized by Google

für die Einheit höchstens erst in der dritten Dezimalstelle eine Aenderung, daher dieser Theil vernachläßigt werden kann, da man es ohnehin mit nicht genau bestimmbaren Größen zu thun hat, und es wird $P = Q \left(1 + \mu \frac{2 \cdot \rho}{2 r} \sin \frac{\alpha}{2} + \mu' \frac{\delta}{d}\right)$

$$= Q \left(1 + \mu \cdot \frac{2 \rho \sin \frac{\alpha}{2} + \mu' \delta}{d}\right).$$

Da ferner der Seildurchmesser von dem Bolzen oder Rollzapfen-Durchmesser selten bedeutend verschieden ist, so wird $2\rho = \delta$, und $P = Q \left[1 + \frac{\delta}{d} \left(\sin \frac{\alpha}{2} \mu + \mu'\right)\right]$. Auch kommen meistens die Seile über den halben Umfang der Rolle geschlagen vor, wo $\sin \frac{\alpha}{2} = 1$ wird, und da, wo dieß nicht der Fall ist, ist $\sin \frac{\alpha}{2}$ von 1 nicht sehr verschieden, und statt demselben 1 gesetzt, gibt nur die Rechnung für P noch etwas größer, daher dann P um so sicherer Last und Widerstände zu gewältigen vermag. Man erhält bei diesen Rücksichten endlich:

$$P = Q \left[1 + \frac{\delta}{d} (\mu + \mu')\right].$$

Zur Entscheidung der Frage, ob es besser sey, die Rollen mit ihren Büchsen auf Bolzen laufen zu lassen, oder sie an der Rollwelle zu befestigen und die Wellzapfen in den Kloben sich drehen zu lassen, diene folgende Betrachtung.

Die Büchse muß jedenfalls, damit der Bolzen eingeschoben, und Schmiere dazwischen gebracht werden könne, etwas größer ausgebohrt seyn als die Dicke des Bolzens beträgt. Ist nämlich der Durchmesser des Bolzens $= \delta$; so muß der innere Durchmesser der Büchse $= \delta + \Delta \delta$ seyn. Wären dann die Rollzapfen auch im Durchmesser $= \delta$, obschon sie stets noch schwächer seyn können, um eben so gut wie der Bolzen dem Abbrechen zu widerstehen, so ist die Wirkung auf Zapfenreibung bei einer Umdrehung der Rolle $= Q \cdot \mu \cdot \delta \pi$. wenn Q den Druck auf die Zapfen ausdrückt, da das Schleifen durch den ganzen Umfang der Zapfen Statt fand. An der Büchse ist aber diese Wirkung $= Q \cdot \mu (\delta + \delta) \pi$, also um $Q \cdot \mu \cdot \pi \cdot \Delta \delta$ größer, und wird um so größer, je mehr

Digitized by Google

sich die Büchse ausschleift, während sie beim Abschleifen der Zapfen nur noch kleiner wird.

Etwas ähnliches findet bei Wagenrädern Statt, nur geben Räder, welche an der Axe fest sind, bei schnellen Wendungen, indem sie sich zugleich um gleich viel drehen müssen, ein Schleifen auf der Straße, welcher Widerstand dann bedeutender werden kann, als die Wirkung einer größeren Reibung in der Radbüchse.

Hängt eine lose Rolle A zwischen zwei Seilstücken qD und pE, und ist das Seil von D bis E über die Rolle geschlagen, an deren Zapfen mittelst des Klobens B die Last Q angehängt wird; so wird bei dem Aufziehen der Last Q durch die Kraft p, wenn etwa das Seilende q befestigt ist, sich die Rolle über das Seil wälzen, und falls sich die Richtungen der Seile qD und pE nicht ändern, stets ein gleicher Bogen DE vom Seile umfangen bleiben, so daß sich die äußersten Berührungspunkte D und E immer wieder herstellen. Dabei kann man sich offenbar für den Stand des Gleichgewichtes die Sehne DE als einarmigen Hebel denken, dessen Drehungspunkt in D der Angriffspunkt der Last Q in a, und jener der Kraft p, in E sich befinden.

Da nun p nicht senkrecht auf die Richtung des Hebels DE wirkt, so wird sie nicht sich ganz zum Heben der Last Q äußern können. Zerlegt man sie in die zwei auf einander senkrechten, p'' und p', so wird nur p''Q heben und p' von der ähnlich zerlegten von q, welches am andern Seile wirksam gedacht werden muß, und dieses spannt, aufgehoben. Heißt der Winkel DCE, α und DC = r; so ist $p'' = p \sin\frac{\alpha}{2}$,

$$\text{mithin } Q.Da = p''.CD. = p \sin\frac{\alpha}{2}\, CD \text{ oder}$$

$$Q . r . \sin\frac{\alpha}{2} = p \sin\frac{\alpha}{2} . 2 . r \sin\frac{\alpha}{2} \text{ und}$$

$$Q . r = p . 2r \sin\frac{\alpha}{2} \text{ auch } Q : p = r : DE,$$

d. h. es verhält sich bei der losen Rolle ohne Berücksichtigung der Hindernisse die Last zu der hebenden Kraft, wie der Halbmesser der Rolle zu der Sehne des vom Seile umspannten Bogens sich verhält. — Es ist auch $p = \frac{Q}{2 \sin\frac{\alpha}{2}}$. Da sich die Rolle, weil

Digitized by Google

sie lose ist, stets so stellt, daß der Winkel α durch die Richtung der Last Q halbirt wird, so muß, falls am andern Seilende die Kraft q angebracht ist, q = p werden; d. h. die Seile D q und E p werden gleich gespannt.

Bei Berücksichtigung der Widerstände bleibt wohl $q = \frac{Q}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$, wenn p das Aufheben bewirkt, also sich die Rolle auf das Seil D q aufwälzt, allein p muß um so viel größer werden, als die Kraft zur Ueberwindung der Hindernisse beträgt. Die Zapfenreibung wird am Umfang der Rolle reducirt $= Q \cdot \frac{\rho}{r}$; da Q die Last ist, welche auf den Zapfen drückt, und die Resultirende von p und q ist, dann die Reibsteifigkeit $= q \cdot \mu' \frac{\delta}{d}$; daher wird seyn müssen: $p = \frac{Q}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} + Q\mu \frac{\rho}{r} + \frac{Q}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} \mu' \frac{\delta}{d}$; bei obiger an der fixen Rolle diesen Größen gegebenen gleichen Bedeutung. Und dann mit obigen Rücksichten:

$$p = \frac{Q}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} \left[1 + \left(2\mu \sin \frac{\alpha}{2} + \mu'\right) \frac{\delta}{d}\right].$$

Da nun selten oder fast nie α von 180° bedeutend abweicht, indem dabei p nur größer werden muß, weil $\sin \frac{\alpha}{2}$ den größten Werth für $\alpha = 180°$ gibt, und dadurch p am kleinsten wird; so kann man stets $\sin \frac{\alpha}{2}$ in dem Gliede, welches die Reibung ausdrückt, = 1 setzen, und es wird dann

$$p = \frac{Q}{2 \sin \alpha} \left[1 + (2\mu + \mu') \frac{\delta}{d}\right];$$

und sind die Seile D q und E p wirklich parallel, so ist

$$p = \frac{Q}{2} \left[1 + (2\mu + \mu') \frac{\delta}{d}\right],$$

woraus man ersieht, daß bei der losen Rolle, wenn sie halb vom Seile umschlungen ist, die Kraft p nur halb so groß als die Last ist, die Reibung an den Zapfen aber sich gleich bleibt, die Seilsteifigkeit aber auch um die Hälfte kleiner wird. Sollte das Seil

Digitized by Google

aber nur an einem einzigen Punkte die lose Rolle berühren, oder dasselbe horizontal gespannt werden, dann wäre $\alpha = 0$ und $sin \frac{\alpha}{2} = 0$ mithin $p = \infty$, d. h. dieser Forderung nachzukommen, praktisch unmöglich. Eben dasselbe Resultat ergibt sich, wenn das Seil die lose Rolle ganz umspannen sollte.

Zur Berechnung des einfachen Flaschenzuges Fig. 19, Taf. (270) wird man haben, wenn die Spannung des Seilstücks a g = Q, jene von i h = p, und von k e = P, der Durchmesser der Rollen mit d, jene der Rollzapfen und Seils mit δ bezeichnet wird,

$$p = \frac{Q}{2}\left[1 + (2\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right] \text{ und}$$

$$P = p\left[1 + (\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]$$

$$= \frac{Q}{2}\left[1 + (2\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]\left[1 + (\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]$$

$$= \frac{Q}{2}\left[1 + (3\mu + 2\mu')\frac{\delta}{d}\right];$$

wenn man die höheren Potenzen von $\frac{\delta}{d}$, μ und μ' vernachläßigt, indem alle diese Größen nur echte Brüche sind, und die weggelassenen Glieder in Beziehung auf dieselben Ausdrücke des vierten Grades werden. Wäre z. B. $Q = 500$ Pfd. $\delta = 1''$; $d = 12''$; $\mu = \frac{1}{10}$; $\mu' = \frac{1}{2}$; so ergäbe sich $P = 250\ (1 + \frac{1.1}{12}) = 277{\cdot}1$ Pfd. Man würde also mit 277·1 Pfd. Kraft die Last 500 Pfd. an diesem einfachen Flaschenzuge zu heben im Stande seyn. Die Kraft P wäre ohne Hindernisse = 250 Pfd., somit nehmen diese 27·1 Pfd. unter obigen Bedingungen in Anspruch.

Während die Last Q um die Höhe h gehoben wird, verkürzen sich beide Seilstücke a g und i h um h, somit wird die Kraft P um 2 h fortschreiten müssen, indem sich das Seilstück k e um 2 h verlängert. Die Wirkung der Last Q wäre also Q h und die erforderliche der Kraft P = P 2 h, ohne Hindernisse ist $Q h = P . 2 h$, da $P = \frac{Q}{2}$ wäre. Die Hindernisse jedoch machen die Wirkung der Kraft größer, da $P > \frac{Q}{2}$ seyn muß; und zwar in obigem Beispiele sind beide Wirkungen 500 . h; und 2 . 277·1 . h = 554·2 . h.

Eine dem einfachen Flaschenzuge beizuordnende Einrichtung

Digitized by Google

findet sich jetzt häufig an Wanduhren mit Gewichten, welche aus Fig. 12, Taf. (270) zu ersehen ist. Das Seil, die Schnur oder Darmsaite wird an dem Uhrgestelle bei a befestigt, über die lose Rolle b, an welcher das Gewicht Q hängt, gelegt, und an die Walze c befestigt, an welcher sich auch das Treibrad befindet; beim Aufziehen der Uhr wird das Gewicht Q gehoben, indem sich die Schnur auf die Walze c aufwickelt, und zwar nach dem Vorhergehenden sich um die doppelte Länge aufwindet, als das Gewicht gehoben wird, indem die Walze die feste Rolle ersetzt, die Walze wird dabei durch eine Kraft P und ein statisches Moment P.r. umgedreht, wenn r den Halbmesser der Walze bezeichnet. P wird ohne Berücksichtigung der Widerstände $= \frac{Q}{2}$; mit Berücksichtigung derselben aber

$$P = \frac{Q}{2} - Q.\mu \frac{\delta}{d} - \frac{Q}{2} \mu' \frac{\delta}{d} = \frac{Q}{2} \left[1 - (2\mu + \mu') \frac{\delta}{d}\right],$$

falls diese Größen gleiche Bedeutung wie oben haben, und der Walzendurchmesser jenem der Rolle gleich gesetzt wird.

Nimmt man auch Rücksicht auf die Zapfenreibung der Walze, und die Schnursteifigkeit an derselben, und die Zapfen seyen gleich dick wie die Schnur, so wird am Umfange der Walze die Uhr nur eine Kraft treiben, welche $= P = \frac{Q}{2} \left[1 - (3\mu + 2\mu') \frac{\delta}{d}\right]$ ist.

Bei ordinären Uhrwerken der Art findet man statt der Walze c an der Welle des Treibrades eine Rolle befestigt, welche einen keilförmigen Einschnitt am Umfange hat, in welchen die Schnur eingelegt ist. Fig. 10, Taf. (270) zeigt in c die Rolle, in g i h die Schnur, und bei Q das angebrachte Gewicht. Damit die Schnur, obwohl in dem Schnurlauf eingekeilt, nicht von der Rolle abrutsche, ist am andern Ende das kleine Gewicht g angehängt, welches die Schnur stets in den Schnurlauf, wenn sie beim Ablaufen der Uhr in denselben tritt, gehörig eindrückt. Ueberdieß sind die beiden kegelförmigen Seitenwände des Schnurlaufes, wie Fig. 11 zeigt, nach Art der Sperrräderzähne eingekeilt. Die Rolle besteht aus zwei Theilen, von denen im Grundrisse nur der eine gezeichnet, der andere bloß punktirt angegeben ist.

Da die Schnur, wie sie älter, auch weicher und biegsamer

Digitized by Google

wird, dieselbe an den scharfen Zähnen des Schnurlaufes eine schnelle Abnützung erleidet, welche sie dünner macht, so tritt dieselbe nach und nach immer tiefer in den Schnurlauf und die Treibkraft der Uhr Q, erhält ein kleineres statisches Moment; weßhalb die Walze c Fig. 12 dieser Anordnung jedenfalls vorzuziehen. Hat man aber die erwähnte Rolle in einer Uhr, und kann das Gewicht Q nicht so tief ablaufen, als es das Räderwerk für die erforderliche Dauer des Uhrganges bis zum wiederholten Aufziehen erfordert; so kann man, wie in Fig. 13, Tab. (270) angedeutet ist, auch einen einfachen Flaschenzug anwenden. Es wird nämlich die Schnur bei a an das Uhrgestelle befestigt, über die lose Rolle b, welche das Treibgewicht Q trägt, dann über die an der Treibradswelle befindliche feste Rolle c geschlagen, von da ist sie über eine zweite lose Rolle d geführt, an welcher das kleine Gegengewicht g hängt, und ist bei e an dem Uhrgestelle abermal befestigt. Die Uhr wird aufgezogen, indem man an dem Schnurstücke m n anzieht.

Bei mehrfachen Flaschenzügen, mittelst welcher eine Last Q Fig. 18, Taf. (270) bewegt werden soll, bringt man mehrere lose Rollen a, b, c in ein Gehäuse, und eben so in ein besonderes ähnliches gleich viele feste Rollen, welche zu festen oder fixen werden, wenn ihr Gehäuse an einen festen Unterstützungspunkt g angebracht wird. An einen Haken i des Gehäuses der losen Rollen hängt man die Last Q an. Das Seil wird an das Gehäuse der fixen Rollen bei h angeknüpft, über die erste lose Rolle c, dann über die erste fixe d, und so weiter über die zweite lose b, zweite fixe e, dritte lose a und dritte fixe f u. s. w. geschlagen, und an dem freien Seilende mit der Kraft P angezogen und die Last Q bewegt. So lange man sich keine Hindernisse, also die Rollen sehr leicht drehbar, und das Seil sich nicht steif denkt, müssen alle Seilstücke zwischen h und c, c und d, d und b, b und e, e und a, a und f von der Last Q gleich gespannt werden, so daß sich diese auf eben so viele Seilstücke, auch Seiltrümmer genannt, vertheilt, als fixe und lose Rollen vorhanden sind. In der Fig. 18 sind deren sechs. Jedes der Seile wird also, wenn n Rollen sind, von der Kraft $\frac{Q}{n}$ gespannt, welche der

Digitized by Google

Zugkraft P gleich seyn müßte, denn P ist der Spannung des letzten Seilstückes af gleich, also $P = \frac{Q}{n}$. Daraus ergibt sich, daß man mit Flaschenzügen von n Rollen oder $\frac{n}{2}$ losen Rollen auch nur mit den n^{ten} Theil der Last Q als Kraft, die Last Q gewältigen könne. Bei dem dreifachen Flaschenzuge der Zeichnung wird $P = \frac{Q}{6}$. Allein mit Berücksichtigung der Hindernisse am Seile und den Rollzapfen sieht man ein, daß nur das erste Seilstück hc mit $\frac{Q}{n}$ gespannt werde, das nächste schon eine größere Spannung erleiden müsse, da die Hindernisse an der ersten losen Rolle c schon zu überwinden sind, und daß somit jedes folgende Seilstück immer mehr und mehr gespannt seyn müsse, so daß endlich die am Seilende wirkende und Q hebende Kraft um so viel größer als $\frac{Q}{n}$ werden muß, als die sämmtlichen Widerstände an allen Rollen fordern. Auf diese Weise läßt sich ein so vielfacher Flaschenzug denken, daß die Kraft zur Gewältigung aller so vielfachen Hindernisse größer als Q wird, also mit dem Flaschenzuge nichts gewonnen ist, so klein auch $\frac{Q}{n}$ bei der großen Seiltrümmeranzahl n werden möge.

Man setze die Spannungen der auf einander in der oben angedeuteten Reihe folgenden Seilstücke gleich p_1, p_2, p_3, p_4, $p_5 - p_n$ und die Kraft am Seilende = P. Es sey ferner der mittlere Durchmesser aller Rollen = d, also alle Rollen von gleicher Größe vorausgesetzt, was man thun darf, indem man es ohnehin mit der Bestimmung von Hindernissen zu thun hat, welche keiner sehr genauen Berechnung unterworfen werden können; die Durchmesser aller Rollzapfen = δ, gleich dem Seildurchmesser; die Spannung der einzelnen Seilstücke im Allgemeinen gleich p; so ist die Spannung des folgenden Seilstücks

$$= p \left[1 + (\mu + \mu') \frac{\delta}{d}\right],$$

wobei der Ausdruck $(\mu + \mu') \frac{\delta}{d} = \varphi$ der Kürze halber gesetzt werden soll, und μ und μ' die oben bezeichnete Bedeutung haben,

Digitized by Google

daher diese Spannung $= p\,(1+\varphi)$. Es ist demnach $p_1 = \frac{Q}{n}$; $p_2 = p_1\,(1+\varphi)$, $p_3 = p_2\,(1+\varphi)$ u. s. w., und $p_n = p_{n-1}\,(1+\varphi)$ und endlich $P = p_n\;(1+\varphi)$; oder

$$P = \frac{Q}{n}\,(1+\varphi)^n$$
$$= \frac{Q}{n}\left(1 + n\varphi + \frac{n\,(n-1)}{1.2}\,\varphi^2 + \frac{n\,(n-1)\,(n-2)}{1\,.\,2\,.\,3}\,\varphi^3 + \ldots\right).$$

Da nun φ immer nur ein kleiner echter Bruch ist, so werden die Glieder in der Klammer immer kleiner und kleiner, so daß man schon jedenfalls das Glied mit der dritten Potenz von φ mit Berücksichtigung des Gegenstandes, auf welchen die Rechnung angewendet wird, vernachläßigen kann; denn wäre φ nicht gleich $\frac{1}{10}$, welches jedoch sich stets noch kleiner ergibt, und hätte man einen vierfachen Flaschenzug, wobei $n = 8$ wird, so wird das Glied mit $\varphi^3 = 56.0{\cdot}001 = 0{\cdot}056$, also gegen die Einheit gering genug, da man die Reibung und besonders die Reibsteifigkeit nie auf $\frac{1}{100}$ und selten auf $\frac{5}{100}$ angeben kann. In den meisten Fällen, wenn man die eisernen oder stählernen Rollzapfen in Messing oder Kanonengut laufen läßt, und die Seile schon ziemlich gebraucht und biegsamer geworden sind, wird man mit dem Ausdrucke $P = \frac{Q}{n}\,(1+n\,\varphi) = \frac{Q}{n}\left[1 + n\,(\mu+\mu')\,\frac{\delta}{d}\right]$ ausreichen.

Wollte man bestimmen, welche Kraft P die Last Q erhalten kann, ohne daß sie sinke, so kommen die Hindernisse der Kraft zu Guten, und es wird

$$P' = \frac{Q}{n}\left[1 - \left(n\varphi + \frac{n\,(n-1)}{1.2}\,\varphi^2 + \frac{n\,(n-1)\,(n-2)}{1\,.\,2\,.\,3}\,\varphi^3 + \ldots\right)\right],$$

oder oft hinreichend

$$P' = \frac{Q}{n}\,(1 - n\,\varphi).$$

Wäre z. B. $Q = 10000$ Pfd., $n = 6$; $\mu = \frac{1}{10}$ u. $\mu' = \frac{1}{3}$ $\delta = 1''$, $d = 12''$, also $\varphi = (\frac{1}{10} + \frac{1}{3})\,\frac{1}{12} = \frac{13}{30}\,.\,\frac{1}{12} = \frac{13}{360}$, so würde $P = \frac{10000}{6}\,.\,(1 + \frac{78}{360} + \frac{2535}{105600} + \frac{43940}{38016000} + \ldots)$, wobei der letztere Ausdruck nur mehr in der dritten Dezimalstelle eine Einheit gibt, also etwas mehr als $\frac{1}{1000}$ beträgt, ja $\frac{2535}{105600}$ gibt nur mehr $0{\cdot}02$.

Es wird somit $P = 166.67\,(1 + 0{\cdot}217 + 0{\cdot}024 + 0{\cdot}001.)$
$= 166{\cdot}67\;(1{\cdot}242) = 207$ Pf.

Digitized by Google

Mithin nehmen die Hindernisse 166·67 × 0·242 = 207 — 166·67 = 33·33 Pfunde der Kraft in Anspruch. Die Last von 1000 Pfd. kann bei diesem dreifachen Flaschenzug eine Kraft vor dem Sinken bewahren, welche 166.67 — 33·33 = 133·34 Pfunde nur beträgt.

Während die Last Q um die Höhe h gehoben wird, verkürzen sich alle Seilstücke um die Länge h. Es muß sich daher über die erste Rolle c eine Seillänge = h wälzen, in derselben Zeit, in welcher Q auf die Höhe h gehoben wird. In derselben Zeit muß jedoch über die Rolle d eine Seillänge gleich 2 h wälzen, da dort schon die beiden Seilstücke h c und c d sich verkürzen mußten. Eben so läuft in gleicher Zeit über die Rolle b eine Seillänge = 3 h über e, = 4 h über a, = 5 h über f endlich eine Seillänge, welche gleich ist 6 h, und bei n Rollen eine Länge von n h; mithin muß die Kraft P einen nfachen Weg zurücklegen, als jener der Last Q sich ergibt. Die Wirkung der Kraft P ist daher $= h . n \frac{Q}{n}\left(1 + n\varphi + \frac{n\,n-2}{1 . 2}\varphi^2 + \ldots\right) = h\,Q\,(1 + n\varphi + \ldots)$. Die Wirkung der Last ist aber gleichzeitig h Q; daher die erstere wieder um die Wirkung, welche auf Hindernisse verloren geht, größer, als jene der Last.

Im obigen Beispiele beträgt, wenn Q um 1 Fuß gehoben wird, letztere 1000 Pfd., erstere aber 207.6 = 1242, also um 242 Pfd. mehr. Nach den obigen Betrachtungen der Abwälzungen verschiedener Seillängen über die verschiedenen Rollen ergibt sich, daß, falls alle Rollen von gleicher Größe wären, während der Zeit, als sich die Rolle c einmal umdreht, ja d zweimal, b dreimal, e viermal, a fünfmal, f sechsmal und die n^{te} nmal sich umdrehen müsse.

Gibt man aber der Rolle c den einfachen, jener d den zwei-, jener b den drei-, jener e den vier-, jener a den fünf-, jener f den sechsfachen, und so der n^{ten} den nfachen Durchmesser, so müssen sich alle in gleicher Zeit gleich vielmal umdrehen.

Macht man aber die ersten Rollen in beiden Gehäusen, nämlich d und c einander gleich, und gibt ihnen den Durchmesser = 1 etwa 1 Fuß; so muß sich d schon zweimal drehen, während sich c nur einmal dreht, wenn sonst kein Schleifen des Seiles auf der Rolle Statt haben soll. Sollten sich nun die übrigen

Rollen in denselben Gehäusen in gleicher Zeit eben so oft drehen, als die erste, also b und a einmal mit c, dann e und f zweimal zugleich mit d; so muß b den dreifachen, a den fünffachen Durchmesser von c; e aber den doppelten und f den dreifachen Durchmesser von d erhalten, indem jede Rolle dann einen solchen Umfang erhält, wie die respektiven Seillängen sind, welche über sie weglaufen.

Wäre z. B. bei c der Durchmesser = 4 Zoll, jener von b = 3 . 4 = 12″, und der von der Rolle a = 5 . 4 = 20 Zoll; dann der von d auch = 4″, von e, = 2 . 4 = 8″, und bei f, = 4 . 3 = 12 Zoll, so würden die Rollen a b und c zu gleicher Zeit einmal umlaufen, und auch d e und f für sich genommen, ebenfalls in gleicher Zeit einmal. Bei den gewählten Dimensionen würden natürlich d e und f zweimal sich drehen, während a b und c sich einmal drehen. Wollte man, daß auch d e und f sich mit a b und c nur einmal zugleich drehen sollten, so müßten d e und f die doppelte Größe, also hier 8, 16 und 24 Zolle erhalten.

Wenn man dann auch die drei fixen und die drei losen Rollen für sich, nicht unter, sondern neben einander stellt, und an derselben Welle befestigt, so, daß sie sich nur mit einander zugleich um gleiche Winkel drehen können, und das Seil in derselben Ordnung wie früher über sie schlägt; so kann bei der Bewegung der Last Q doch kein Schleifen des Seils auf den Rollen Statt haben, sondern dasselbe wird sich doch nur wie früher auf denselben wälzen. Dadurch erhält man einen kürzeren Flaschenzug, und man ist im Stande mit derselben Seillänge die Last Q höher zu heben, oder weiter fort zu schaffen, indem die Gehäuse kürzer werden.

Fig. 17 zeigt eine solche Anordnung. Das Seil ist bei h an das Gehäuse der fixen Rollen geknüpft, dann über die Rollen c, d, b, e, a und f geschlagen, und am andern Seilende wirkt die Kraft P. Damit der von den Nebenhindernissen herrührende ungleiche Druck auf die beiden Zapfen einer Rollwelle ausgeglichen werde, und die Last Q auf doppelt so viele Seilstücke vertheilt werde, also das Seil bedeutend schwächer werden kann, und dadurch das größte von der Seilsteifigkeit mit dem Durch-

Digitized by Google

messer des Seiles herrührende Nebenhinderniß geringer werde, bringt man ganz zweckmäßig in jedem Gehäuse die doppelte Anzahl Rollen an, als die Flaschenanzahl beträgt, welche paarweise von gleicher Größe sind, wie jene der losen Rollen in Fig. 20 zu ersehen sind. Dabei sind die kleinsten c und c′ die äußersten, dann folgen die unter einander gleich großen b und b′, und zuletzt in der Mitte stehen die beiden auch wieder unter sich gleichen a und a′. Eben so sind bei den fixen die beiden äußersten d und d′, dann e und e′, und endlich die mittern f und f′ wieder unter sich gleich, und haben die oben angegebenen Durchmesser. Wird nun das Seil bis zur Hälfte zusammengelegt, und die beiden Seilstücke über die fixen mittern Rollen f und f′, ferner über die mittern losen Rollen a und a′, ferner über die beiden folgenden fixen e und e′, um die weiteren beweglichen b und b′, dann um die äußersten fixen d und d′, und endlich um die äußern beweglichen c und c′ geschlagen, und die beiden Seilende an den beiden Seiten des Gehäuses der fixen Rollen in h und h′ befestigt; so erhält man dadurch zwölf Seilstücke bei dem gezeichneten dreifachen Flaschenzuge, im Allgemeinen bei dem nfachen 2n Seilstücke, auf welche sich die Last Q vertheilen muß. Jedes Seilstück wird somit nur halb so stark gespannt, als bei dem gewöhnlichen drei- oder nfachen Flaschenzuge. Jedes der beiden Seilstücke wird an der Stelle, wo es von der Kraft P ergriffen wird, ebenfalls nur mit $\frac{P}{2}$ gespannt; die Kraft P aber bleibt in so weit dieselbe, als hier nur die Reibsteifigkeit, welche mit dem Durchmesser und der Spannung des Seils im geraden sich zusammengesetzten Verhältnisse zunimmt, bedeutend geringer wird. Denn es ist bei der Spannung im Allgemeinen $= p$, der Seilsteifigkeitswiderstand $= p\mu' \frac{\delta}{d}$; wird nun, wie in diesem Falle nur statt p, $\frac{p}{2}$, und statt δ etwa auch nur $\frac{\delta}{2}$, so wird dieser Widerstand nur $\frac{1}{4} p\mu' \frac{\delta}{d}$, also nur der vierte Theil des obigen bei einer Rolle. Nun sind zwar doppelt so viele Rollen in der letzten Anordnung, daher bei allen Rollen nur $\frac{1}{2} p\mu' \frac{\delta}{d}$, aber doch ergibt sich derselbe dann im Ganzen nur

halb so groß, als bei gewöhnlichen Flaschenzügen, welches von dem geringern Durchmesser des Seils herrührt.

Wird nämlich auch das Seil nur um $\frac{1}{4}$ dünner, so ist die Seilsteifigkeit doch um $\frac{1}{4}$ geringer. Aus den obigen Erläuterungen ergibt sich, daß, wenn man in ein Gehäuse mehrere zu einem Flaschenzuge gehörige Rollen von gleicher Größe derselben Welle neben einander anbringt, diese nicht fest auf der Welle sitzen, auch nicht unter sich zusammenhängen können, sondern mit Büchsen versehen seyn müssen, und sich auf ihren Bolzen jede für sich müssen frei drehen lassen, wenn kein Schleifen des Seils auf den Rollen Statt haben soll.

Solche Rollen müssen, da sie an den Bolzen nicht lange fest anschließen, also nach der Seite etwas ausweichen, und sich an einander schleifen könnten, durch über den Bolzen zwischen sie geschobene Ringe von einander getrennt werden.

Zu den losen Zug- oder Reibungsrollen gehört auch die in Fig. 32, Taf. 269) angegebene Spannungsrolle c. Da sie auf 4 Seilstücken ruht, und das Gewicht Q trägt, so spannt sie jedes Seilstück mit der Kraft $\frac{Q}{4}$, wenn nahe der halbe Umfang der Rolle umspannt ist. Geht dieses Umfangen nur auf den Winkel α, so ist die Spannung jedes Seiles $= \frac{Q}{4 \sin \frac{\alpha}{2}}$; werden jedoch, wie in der Figur die beiden Rollen c und d', welche jede für sich müssen drehen können, von den Seilen nur um die Winkel α und α' umspannt, und nimmt man auch auf die Wiederstände an der Rolle Rücksicht, ohne jedoch jene an den Rollen oder Wellen A und B zu betrachten, so wird, falls die Bewegung nach den angedeuteten Pfeilern erfolgt $p' = \frac{Q}{4 \sin \frac{\alpha}{2}}$; $p'' = \frac{Q}{4 \sin \frac{1}{2}} \left[1 + (2\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]$ dann $q' = p'' = \frac{Q}{4 \sin \frac{\alpha}{2}} \left[1 + (2\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]$ und $q'' = \frac{Q}{4 \sin \frac{\alpha'}{2}} \left[1 + (2\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]^2$; wobei μ, μ' δ und d die obigen Bedeutungen wie bei losen Rollen haben. Abgesehen davon, daß q' und q'' wegen der Widerstände an der Rolle B, wenn diese durch das Seil bewegte Rolle ist, noch größer werden müssen, so sind die Spannun-

gen der Seilpaare p' und p'', q' und q'' schon ohnehin ungleich; daher dürfen die Winkel α und α' nicht zu klein, und die Nuthen der Rollen nicht zu seicht seyn, wenn die Spannrolle nicht abfallen soll.

Spannrollen, welche, wie bei Drehbänken, nicht durch Gewichte, sondern durch Verschrauben oder Verschieben ihrer Rollwellen die Seile spannen, lassen in ihrer Spannkraft bald nach, allein sie lassen das Seil nicht so leicht abgleiten.

Mit den bisher betrachteten Rollen bezweckt man die Reibung, welche beim Gleiten zweier Körper auf einander oder beim Gleiten eines Seils, einer Schnur rc. über eine runde Scheibe sich ergibt, in Wälzungs- oder Seilsteifigkeits-Widerstand zu verwandeln, und die Reibung beim Gleiten auf die Zapfen der Rollen, also auf einen kleinern Umfang zu übertragen, und so die sonst auf Reibung zu verwendende Wirkung der Kraft zu vermindern. Durch den zwischen dem Rollumfange und jener Fläche des Seils, welche an oder über der Rolle weglauft, stattfindenden Druck, und die dadurch bedingte Reibung, wird die Rolle mitgenommen und gedreht. Daher ist man größtentheils unbekümmert, ob die Rollwelle sich mit der Rolle zugleich, oder ob sich die Rolle über einen Bolzen dreht, wenn nur das Drehen der Rolle um ihre Axe möglichst frei geschieht; und die zwischen dem Umfang der Rolle und dem Seile vorhandene Reibung kann bei den Zwecken der Reibungs- und Zugrollen ganz unberücksichtigt bleiben. Bei Riemen- und Seilscheiben aber liegt dagegen der Zweck vor, durch die zwischen den um dieselben als Rollen geschlagenen Riemen oder Seilen vorkommende Reibung die Wellen und mit ihnen andere Vorrichtungen in drehende Bewegung zu versetzen.

Hier liegt also die Absicht vor, diese Reibung möglichst groß zu erhalten, um die jener Drehung widerstrebenden Kräfte mit Sicherheit zu gewältigen, und um ein Schleifen des Seils oder Riemens, Laufbandes rc. auf der Rolle zu verhüthen.

Zu diesem Ende werden daher die Seilscheiben keilförmig nach einem mehr oder weniger spitzen Winkel längs ihres Umfangs eingeschnitten, wie Fig. 7, Tab. (269) zeigt, damit die Spannung des Seils dieses in die Nuth einkeile, dadurch die Reibung

Digitized by Google

vermehrt, und das Gleiten desselben auf der Seilscheibe verhindert werde.

Dabei drückt sich aber nach und nach das Seil immer etwas tiefer ein, wodurch die Scheibe gewissermaßen kleiner wird, und daher sich die Umdrehungen derselben vermehren. Daher wendet man dort, wo an der Welle nicht große Kräfte Widerstand leisten, und wo es auf die Gleichheit der Umdrehungszahlen ankommt, nur wulstförmig eingedrehte Seilscheiben an.

Seilscheiben verwendet man, um eine drehende Bewegung von einer Welle auf eine andere zu übertragen, indem man an beiden Wellen solche Scheiben befestigt, und über sie ein Seil oder eine Schnur, ein sogenanntes Seil ohne Ende schlägt, welches mit seinen beiden Enden vereinigt, gewöhnlich zusammen genäht, aber nur so lang ist, daß es mit der nöthigen Spannung auf beide Rollen gebracht werden kann.

Da, von jedem Schleifen des Seils abstrahirt, bei der Drehung der einen Welle die andere ebenfalls um ihre Axe läuft, so zwar, daß über beide Scheiben gleiche Seillängen sich in gleicher Zeit wegwälzen, so ist es eben so, als berührten sich die Scheibenumfange, und es würden sich gleiche Bogen an einander vorüber wälzen, wie dieß bei Rädern der Fall ist. (Siehe diesen Artikel.) Es werden sich daher bei Seilscheiben dieselben Gesetze bezugs der Umdrehungszahlen und Geschwindigkeiten der durch Seile gedrehten Wellen ergeben, wie sie bei Rädern entwickelt sind.

Sind nämlich die Halbmesser der Seilscheiben bis in die Mitte der aufliegenden Seildicke gemessen, welche an zwei Wellen A und a sitzen, $R:r$ ihre Umfänge $= U$ und u, die Umdrehungszahlen in irgend einer Zeit t, M und m, die Umdrehungs-Geschwindigkeiten C und c, so verhalten sich $R:r = U:u = m:M = c:C$, oder es verhalten sich die Umdrehungszahlen oder Umdrehungs-Geschwindigkeiten zweier durch Seilscheiben getriebenen Wellen verkehrt wie die Halbmesser, Durchmesser oder Umfänge der Scheiben.

Ist aber der Scheibendurchmesser an der ersten Welle = 6 Fuß, derjenige an der zweiten Welle = 2 Fuß, so wird sich die erste

Digitized by Google

nur einmal zu drehen brauchen, wenn die zweite sich dreimal drehen soll.

Bei Stirnrädern werden beide Wellen nur immer nach entgegengesetzter Richtung gedreht, wenn man nicht ein Zwischenrad und eine Zwischenwelle einlegt.

Bei Seilscheiben kann man die Drehung beider willkürlich nach gleicher oder entgegengesetzter Richtung unmittelbar erfolgen lassen. Wird nämlich das Seil wie in Fig. 14 angelegt, so erfolgt die Wellendrehung nach gleicher, durch die Pfeile angedeuteter Richtung; legt man jedoch das Seil wie in Fig. 13, Taf. (269) ein, so daß sich die beiden Seilstücke zwischen den Wellen kreuzen, so geschieht die Drehung nach entgegengesetzten Richtungen.

Liegen die beiden Wellen zu einander parallel, so können die beiden Seilscheiben in eine auf die Wellen senkrechte Ebene zu liegen kommen, und dann liegt das Seil ebenfalls in dieser Ebene. Sind jedoch die Wellen nicht parallel, so muß jedenfalls wenigstens eine Zwischenwelle mit Seilscheibe eingelegt werden. Ueber den Ort und die Stellung dieser Scheibe wird weiter unten noch näher die Rede seyn.

Auch bei parallelen Wellen wird oft eine Zwischenrolle nothwendig, wenn der Raum zwischen denselben für das Seil nicht frei ist, oder wenn die Wellen sehr weit von einander entfernt liegen, um das Schwanken des Seils zu verhindern. Fig. 34 zeigt in a und b solche Unterstützungs- oder Leitrollen.

Für weit von einander abstehende Seilscheiben schlug Köchlin statt der Seile Drähte vor, wobei natürlich die Scheiben eine hinreichende Größe erhalten müssen. Zur Uebertragung größerer Kräfte dürften Drahtlitzen starken Drähten vorzuziehen seyn.

Indem das Verhältniß der Festigkeit zum Gewichte sich bei Seilen ungünstiger stellt, so nimmt das Gewicht eines langen Seils einen weit größern Theil der Festigkeit desselben in Anspruch, als Drähte, daher für die Spannung des Seils weniger zurückbleibt, und daher dasselbe weniger Dauerhaftigkeit besitzt.

Die Umdrehungs-Geschwindigkeiten zweier durch Seile getriebener Wellen hängen von dem Halbmesser der Seilscheiben ab.

Will man daher diese Geschwindigkeiten von Zeit zu Zeit

Geschwindigkeiten beider Wellen in so lange im konstanten Verhältnisse, als kein Ueberlegen des Seils auf andere Rollen, oder Verändern der Halbmesser der Schnurläufe, oder Verschieben desselben auf den Kegeln geschieht.

Wenn man jedoch die Gabeln, welche das Seil führen, längs den Kegeln in entgegengesetzter Richtung vor- und zurückrücken läßt, welches die Maschine selbst bewirken kann; so ist man im Stande, die Umdrehungs-Geschwindigkeiten beider Wellen auf diese Weise in jedem Augenblicke stetig zu verändern, und abwechselnd verhältnißmäßig größere und kleinere Geschwindigkeits-Unterschiede zu erzeugen.

Die Gabeln müssen dann neben den sich drehenden Kegeln so fortrücken, daß sie, wenn etwa zwischen ihnen ein Schleifen Statt fände, auf den Kegeln Schraubenlinien beschreiben möchten, deren Gestalt im Artikel Räder, Seite 501 angegeben wurde, wenn dazu das größte und kleinste Verhältniß der Umdrehungs-Geschwindigkeiten beider Wellen bekannt ist.

Das Gesetz für das Fortrücken der Gabeln ist in dem Gesetze der S t e i g u n g der Schraubenlinien gegeben, wobei diese Steigung an einer Kegelschraube stets gleichförmig genommen wird.

Gibt man den Kegeln nach Art der scharfen Schrauben Schnurläufe nach diesen konischen Schraubenlinien, welche zugleich vor- und zurücklaufen; so kann man die Gabeln und ihre Führung ersparen. Fig. 8, Taf. (270) zeigt einen solchen Kegel, an dem jedoch flache Schraubengänge mit gleichförmigem Ansteigen hin und zurück laufen.

Nimmt man nicht sehr steile Kegelflächen, und läßt man dafür wieder die Schraubenlinien, wie bei mehrfachen Schraubengängen stärker ansteigen; so wird vom vorstehenden Gewinde auf dem Kegel mehr zurück bleiben, sich der Schraubengang nicht so schief schneiden, und das Seil eine bessere Führung erhalten.

Es liege das Seil auf der Scheibe, ohne in keilförmige Scheibläufe eingepreßt zu seyn, bloß auf, umspanne den n^{ten} Theil des Umfangs der Scheibe, und erleide eine Spannung $= p$. Dabei erzeugt es am Umfange derselben eine Reibung, und es soll an einem Seilstück eine Kraft f wirken, welche dieser Reibung

Digitized by Google

gleich, also gerade nur das Seil an der Scheibe zu verschieben im Stande seyn soll. Es sey ferner μ der Reibungskoeffizient zwischen Seil und Rolle; so wird, wie im ähnlichen Falle, wenn ein Seil über einen Zylinder geschlagen, über diesen weggezogen werden soll, log. nat. $\frac{p+f}{p} = \mu . 2 n \pi$. daher $\frac{p+f}{p} = e^{\mu . 2 n \pi}$; wobei $e = 2{\cdot}71828 \ldots$; $\pi = 3.14159 \ldots$ ist, und $p = \frac{f}{e^{\mu . 2 n \pi} - 1}$; oder $f = p (e^{2 \mu n \pi} - 1)$.

Aus dem ersten dieser beiden Ausdrücke wird man die Spannung des Seils berechnen können, wenn die Kraft f am Umfange der Seilscheibe gegeben ist, mit welcher die Wellen gedreht werden sollen, und aus der zweiten die auf die zweite Welle zu übertragende Kraft f, bei gegebener Spannung p des Seiles. Umspannt das Seil den halben Umfang der Scheibe, so ist $n = \frac{1}{2}$; und es ist dann, wenn μ noch $\frac{1}{5}$ gesetzt wird, $p = \frac{f}{e^{\frac{\pi}{5}} - 1} = 1{\cdot}144 f$; und $f = 0{\cdot}694 p$. Ist der Gesammtdruck des Seils auf die Scheibe $= P$, so muß $f = \mu P$; und $P = \frac{f}{\mu}$ seyn.

Laufen jedoch Seilscheiben mit bedeutender Geschwindigkeit um, so erhält das Seil beim Wenden um die Scheibe eine Centrifugalkraft q, welche den Druck P vermindert. Diese Kraft q wird gleich $\frac{M v^2}{2 g r}$; wenn M das Gewicht des auf der Scheibe ruhenden Seilstückes, v die Geschwindigkeit des Seils, r der Halbmesser der Scheibe ist, und $g = 15{\cdot}5$ genommen wird.

Da diese Centrifugalkraft mit dem Quadrate der Geschwindigkeit v zunimmt; so kann bei geringer Spannung der Seile p, wenn sie sehr schnell umlaufen, dieselbe gar keinen Druck P auf die Scheibe ausüben, daher diese zurückbleibt, und nicht so viele Umdrehungen macht, als sie vermöge der Seilgeschwindigkeit machen sollte. In diesem Falle wird man sich daher zuerst die Kraft q berechnen.

Die Kraft q vermindert aber die Reibung f um $q\mu$, so, daß man in den Ausdruck für die Berechnung der Spannung p

des Seils für f, $f - q\mu = f'$ zu setzen haben wird, und es ergibt sich dann: $p' = \frac{f'}{e^{2\mu u \pi} - 1}$. Denkt man sich das Seil AB Fig. 4, Taf. 270 über einen Kegel MN geschlagen, so wird der Druck $mn = Q$ in der Richtung des Seils AB wirken. Die Seitenkraft np wird dann gleich der obigen P werden, welche den Druck auf die Seilscheibe ausübt, und jene no wird das Seil über den Kegel abzuschieben streben. Ist ferner nm' die Centrifugalkraft des Seils, so wird die Seitenkraft p'n obiges q und den Druck P zu vermindern streben, die andere Seitenkraft no' aber das Seil auf den Kegel gegen das stärkere Ende hin zu bewegen suchen. Wird nun die Centrifugalkraft nm' sehr groß, so erhält das Seil ein Bestreben, sogar sich auf den Kegel au- und nicht abzuschieben; wie dieß bei schnell gedrehten Seilscheiben der Fall ist. Dabei ist $np = mn \cos\frac{\alpha}{2}$; $no = mn \sin\frac{\alpha}{2}$; $np' = nm' \cos\frac{\alpha}{2}$ und $no' = m'n \sin\frac{\alpha}{2}$; wenn α den Winkel des Kegels bedeutet.

Alle bisher bei Seilen und Seilscheiben angeführten Anordnungen, Bewegungsgesetze, Widerstände und Berechnungen gelten auch mit geringen Modifikationen, welche durch die verschiedene Gestalt der Riemen bedingt sind, für Riemen und Riemenscheiben oder Trommeln.

Die Riemen werden ebenfalls zu Riemen ohne Ende zusammen genäht, oder häufiger, damit man sie beliebig verlängern oder verkürzen, oder bei eingetretener Dehnung leicht nachziehen könne, zusammengeschnallt.

Da die Riemen flach sind, so erhalten die Scheiben für sie eine zylindrische Oberfläche a, Fig. 27, Taf. 269 und zu beiden Seiten die vorstehenden Ränder, welche das Abgleiten des Riemens von der Scheibe verhindern. Sind jedoch die Riemen und ihre Scheiben hinreichend breit, und liegen die letztern in einer Ebene; so kann man die erhöhten Ränder ganz weglassen, ohne daß ein Abgleiten des Riemens zu besorgen ist, besonders, wenn man die äußern Umfänge etwas konvex formt, wie dieß die Fig. 6, Taf. 269 zeigt. Denn einerseits ist der Riemen in der Mitte an

solchen Scheiben mehr gespannt und gedehnt worden, daher beim Abgleiten des Riemens die Ränder desselben erst mehr gespannt werden müssen, andererseits aber, besonders bei schneller laufenden Scheiben, hält sie die Centrifugalkraft auf diesen, indem beim Verschieben der Riemen, der ganzen Breite nach genommen, gewissermaßen auf eine konische Fläche zu liegen kommt.

Bei kleinen Riemenscheiben macht man deren Oberfläche konvex, und versieht sie mit Rändern, wie Fig. 15 und 16. Die konvexe Oberfläche vermindert das Schleifen des Riemens an den vorstehenden Rändern. Auch bei größern Seilscheiben, vorzüglich wenn sie langsam umlaufen, bringt man Ränder und konvexe Oberflächen an, wie in Fig. 7 und 27 zu entnehmen ist.

Die Konvexität wird bei Scheiben ohne Ränder wenigstens 0·1 der Scheibendicke gemacht.

Die Fig. 6 und 27, Taf. 269 zeigen zwei hölzerne Riemenscheiben, welche des Werfens des Holzes wegen aus mehreren Scheiben bestehen, die wieder aus einzelnen nach Radien zusammen gefügten Stücken zusammengesetzt sind. Die eisernen Platten d zur Befestigung auf der Welle erscheinen in das Holz versenkt, und zusammen genietet.

In Fig. 7 bildet die Scheibe einen Kranz aus Holz a, auf gleiche Weise aus mehreren Stücken bestehend, und zwischen die Arme b, welche den Kranz tragen, wird die punktirt angedeutete Welle eingekeilt. Diese Anordnung eignet sich vorzüglich für größere hölzerne Scheiben. Kleinere gußeiserne Scheiben oder aus andern Metallen, für Riemen, Gurten oder Bänder (welche beiden letztern auch Laufbänder genannt werden), sind massiv, oder nur an den Kreisflächen beiderseits bis auf eine geringe Dicke eingedreht, wobei nur am Umfange ein schmaler Rand stehen bleibt, wie in Fig. 35 zwei an einer Welle neben einander befindliche Rollen.

Fig. 22, 23, 24 und 26 enthalten größere gußeiserne Rollen, nach Art der größern Räder mit Kranz, Armen und Nabe versehen, und heißen eigentlich Trommeln. Sie bedürfen keiner weitern Erläuterung.

Bei vielen Maschinen wünscht man, daß, während das Seil umläuft, die getriebene Welle zeitweise nicht in Drehung versetzt werde. Diesen Zweck erreicht man, wenn an dieser Welle zwei

Digitized by Google

gleich große Rollen neben einander gestellt werden, wie in Fig. 35, von denen die eine auf der Welle fest sitzt, die andere sich aber um diese frei drehen läßt. Soll nun die Welle nicht umlaufen, so schiebt man den Riemen oder die Gurte auf die freie Rolle, welches mit einer Gabel geschieht, in der das Seil eingelegt ist, und es läuft dieselbe bloß um die Welle, ohne diese mitzudrehen; den gleichen Zweck erreicht man auch mit einer Rolle, wenn man sie auf der Welle feststellen, und auch von ihr wie eine freie Rolle ablösen, auslösen, ausrücken kann. Eine solche Ausrück- oder Abstell-Vorrichtung ersieht man aus Fig. 25, Taf. 269. A ist die Welle, welche jedenfalls am Ende A′ rund gedreht seyn muß. Auf ihr sitzt die Gabel B mit ihrer Hülse C fest. Die Arme B stehen parallel mit der Welle über die Hülse vor. D ist die Riemen- oder Seilscheibe, mit welcher die mit vorstehenden Rändern versehene Rolle d zusammenhängt. Beide zusammen sind auf den runden Theil der Welle geschoben, sie können sich also frei auf ihr drehen. Die Scheibe D hat jedoch zur Seite die Öffnungen e, wovon die je zwei gegenüberstehenden auf die Arme B der Gabel passen, so, daß sich also diese in die Scheibe einschieben lassen, und die drehende Kraft der Scheibe die Welle mitdreht. Wird jedoch die Scheibe wieder von den Armen abgezogen, so lauft die Rolle frei, und die Welle wird nicht mitgedreht.

Dieses Abziehen der Scheibe, Ablösen, Abstellen genannt, geschieht mit einem Hebel g, welcher sich um die fixe Axe h drehen läßt, und am Ende in eine Gabel ausläuft, deren Arme f zwischen die Ränder der kleinern Rolle d zu liegen kommen.

Auf gleiche Weise, wie bei Seilscheiben gezeigt wurde, kann man auch die Geschwindigkeiten beider Wellen verändern, oder auch diese Veränderung stetig erfolgen lassen. Fig. 9, Taf. 270 zeigt eine solche Anordnung mit mehreren neben einander stehenden korrespondirenden Riemenscheiben. In Fig. 8 erscheint ein Kegel, welcher mit gleichförmig ansteigenden flachen Schraubengewinden versehen ist, die vor und nach dreimaligem Umlauf wieder zurück treten.

Zu diesen konischen Rollen mit Schraubengewinden gehören auch die Schnecken in Taschenuhren mit Unruhen. Jede Uhrfeder hat, wenn sie abgelaufen ist, eine geringere Spannung,

welche immer mehr zunimmt, je öfter sie zusammen gewunden wird, und zwar vermehrt sich diese Spannung in einem etwas größern Verhältnisse, als die Windungen sich vermehren. Zum Aufziehen der Feder, wird diese in ein Gehäuse gelegt, und mit dem innern Ende an einem durch die Mitte des Gehäuses gehenden Stifte des Gestelles fest gehängt. Das andere Ende der Feder ist am innern Umfange des Gehäuses befestigt. Von außen umwindet das Gehäuse die Uhrkette. Zieht man an dem freien Ende derselben, so wird das Gehäuse gedreht, die Feder zusammen gebunden und gespannt. Während sich die Kette vom Gehäuse abwindet, wickelt sich dieselbe auf die Schnecke Fig. 6, Taf. 270 auf, welche dazu eine eigene nach Schraubengewinden geformte Führung hat, welche Gewinde durch vorstehende Ränder von einander getrennt sind. Die Fig. 6 gibt ein hinreichend deutliches Bild davon, im Grund- und Aufriß.

Beim Aufziehen der Feder wird die Schnecke gedreht, und es windet sich die Kette zuerst auf jene Gewinde, welche an der größern Kreisfläche der Schnecke sitzen, und schreitet so fort, bis an das dünnere Ende derselben.

Die Spannung der Feder treibt das Gehäuse, und mittelst der Kette auch die Schnecke zurück; da nun wohl anfangs diese Spannung nur gering ist, so zieht sie doch an der Schnecke in einem großen Abstande m b von der Drehungsaxe a b, und die letztere Spannung der Feder wirkt an einem kleinern Hebelsarme n a der Schenke. Ist nun die veränderliche Spannung der Feder $= p$, der veränderliche Halbmesser der Schnecke $= r$; so kann auf diese Art doch das statische Moment $p.r.$ stets gleich gehalten, d. h. die Unruhe der Uhr mit gleicher Kraft getrieben werden, wenn man nur zu der entsprechenden Zunahme von p, den Durchmesser der Schnecke gehörig abnehmen läßt.

Sind n die Anzahl der Windungen der Feder, von da an gerechnet, wo sie im Gehäuse, oder besser, wo die Kette von der Schnecke abgelaufen ist, so wäre, wenn die Spannung mit der Windungszahl im geraden einfachen Verhältnisse zunähme, $p = a + b n$. Allein da dieß in einem größern Verhältnisse geschieht, so wird man hinreichend genau haben $p = a + b n + c n^2$; so daß die Spannungen nach den auf einander folgenden Umdrehungen

Digitized by Google

als Glieder einer arithm. Reihe der zweiten Ordnung betrachtet werden können. Ist die Feder abgelaufen, so habe die Feder noch die Spannung $=p'$ es wird somit für $n=o$, $p=p'$, daher $a=p'$. Kennt man nun die Spannung p'' der Feder, wenn sie ganz aufgezogen ist, welches n'' Umdrehungen erfordert haben soll, so wird $p''=p'+b'n''+cn''^2$; daraus kann man sich nun b bestimmen, welches sich $b=\frac{p''-p'}{n''}-c\,n''$ angibt. Kennt man nun noch die Spannung p''' bei irgend einer Umdrehungsanzahl n'''; so wird man $p'''=p'+\left(\frac{p''-p'}{n''}-cn''\right)n'''+cn'''^2$ haben, und sich noch c für die vorliegende Feder bestimmen können, für welche dann die Spannung p für jede beliebige Anzahl Umdrehungen n wird, aus $p=p'+bn+cn^2$, gefunden werden können.

Es habe bereits sich das Federgehäuse um den Winkel $\varphi=2\pi.n$ gedreht, und dabei die Feder die Spannung p. Die Schnecke mußte sich zugleich um den Winkel ψ drehen, und habe m Umdrehungen gemacht, also $\psi=2\pi.m$. Nachdem diese Drehung um ψ geschehen ist, habe die Schnecke an der Stelle, wo sich die Kette eben aufwindet, den Halbmesser $=y$. Hat nun noch das Gehäuse als Zylinder den Halbmesser $=r$, und die Schnecke am Anfange den größten Halbmesser ρ; so ist am Anfange das statische Moment der Federkraft $=p'.\rho=A$, welches stets konstant bleiben soll. Nach der Drehung der Schnecke um den Winkel ψ ist das statische Moment $=py=A$, daher $y=\frac{A}{p}$. Da aber bei einem unendlich kleinen Weiterdrehen der Schnecke der Bogen $y\,d\psi$ dem Bogen des Winkels $d\varphi$ am Gehäuse $r\,d\varphi$ gleich seyn muß, indem man von dem einen so viel Kette abwindet, wie viel auf dem andern aufgewunden wird; so hat man $y\,d\psi=r\,d\varphi$, und $d\psi=\frac{r}{y}.\,d\varphi$, daher auch $d\psi=\frac{pr}{A}d\varphi$, oder $d\psi=\frac{r}{A}\,d\,\varphi\,(p'+bn+cn^2)$. Es ist auch $n=\frac{\varphi}{2\pi}$, daher $d\psi=\frac{r}{A}.d\varphi\left(p'+\frac{b}{2\pi}\varphi+\frac{c}{4\pi^2}\varphi^2\right)=d\varphi\left(\frac{rp'}{A}+\frac{br}{2\pi A}\varphi+\frac{cr}{4\pi^2 A}\varphi^2\right)$. Setzt man die einzelnen Koeffizienten, der Kürze halber, welche ohne-

Digitized by Google

hin nach den gegebenen Daten bestimmt sind: α, β und γ, so wird $d\psi = d\varphi(\alpha + \beta\varphi + \gamma\varphi^2)$ und $\psi = \varphi\left(\alpha + \frac{\beta\varphi}{2} + \frac{\gamma\varphi^2}{2}\right)$ ohne Konst. welche für $\psi = o$, wo auch $\varphi = o$ ist, verschwindet, oder $\psi = \left(\frac{6\alpha + 3\beta\varphi + 2\gamma\varphi^2}{6}\right)\varphi$. Mittelst dieses Ausdruckes wird man nun zu jedem beliebigen Drehungswinkel φ des Gehäuses den zugehörigen Drehungswinkel ψ der Schnecke berechnen können. Da nun für jeden Winkel $\varphi = 2\pi n$, $n = \frac{\varphi}{2\pi}$ bekannt, und aus $p = p' + bn + cn^2$ auch p gefunden werden kann, so ergibt sich somit auch aus $y = \frac{A}{p}$; der Halbmesser y der Schnecke, wenn sich auf sie bereits die Kette um den Winkel ψ aufgewunden hat. Dabei ist $\psi = 2\pi . m$, indem im Winkel ψ, m Umdrehungen der Schnecke Statt gefunden haben sollen. Ist nun die Breite des Gewindes, auf welches sich die Kette aufwindet, sammt der Dicke des vorstehenden Randes $= h$; so muß die Schnecke bis dahin, wo sich das Gewinde m mal um sie gewunden hat, oder die Kette um den Winkel ψ aufgeschlungen ist, und wo sie nur im Querschnitt, senkrecht auf ihre Umdrehungsaxe, noch den Halbmesser $y = \frac{A}{p}$ hat, eine Höhe $= m\,h$ erhalten.

Diese Resultate werden nun hinreichen, jenen Punkt des Schneckenumfanges zu bestimmen, dessen Entfernung von der Axe a b Fig. 6 $= y$ ist. Denn man darf bloß die größere Basis der Schnecke als Kreis vom Halbmesser ρ ziehen, dessen Ebene senkrecht auf die Schneckenaxe a b ist; am Umfange dieses Kreises den Winkel ψ austragen, von jenem Punkte angefangen, wo die Schraubenlinie beginnt, und gewöhnlich die Kette befestigt ist; in dem erhaltenen Punkte des Kreisumfanges eine senkrechte auf die Basisebene errichten, und diese $= m . h$. machen.

Denkt man sich nun durch den erhaltenen Endpunkt dieser Senkrechten eine parallele Ebene zu der Basis m b gelegt, so schneidet die Axe a b diese Ebene in einem Punkte, welcher der Mittelpunkt eines Kreises wird, dessen Halbmesser $= y$ ist, und in welchem der zu suchende Punkt des Schraubenganges liegt. Denkt man sich weiter durch den Umfang der Basis der Schnecke,

Digitized by Google

und durch den zuletzt gezogenen kleinen Kreis eine Kegelfläche gelegt, so erhält man den Mittelpunkt dieser Kegelfläche in der Axe a b. Dieser nun mit jenem am Umfange der Basis liegenden Punkte, welcher der Endpunkt des Bogens für den Winkel ψ ist, verbunden, gibt eine Grade, welche mit dem Kreise vom Halbmesser $= y$ zum Durchschnitte den gesuchten Punkt der Schneckenlinie gibt.

Auf gleiche Weise wird man sich mit den Ausdrücken $p = p^1 + bn + cn^2$; $\varphi = 2\pi . n$, $\psi = \pi . m y = \frac{A}{p}$ u. $\psi = \frac{6\alpha + 3\beta\varphi + 2\gamma\varphi^2}{6}\varphi$; für jeden andern Winkel φ jeden entsprechenden beliebigen Punkt der Schnecke bestimmen.

Auch dann, wenn die Spannung der Kette nicht mehr einer arithmetischen Reihe der zweiten Ordnung folgt, sondern einer höhern, so werden sich die gegebenen Bestimmungen leicht treffen lassen, wobei dann für ψ ein Ausdruck abermals um einen Grad höher erscheint; also bei Werthen von φ in einer einfachen arithmetischen Reihe werden für ψ die entsprechenden Werthe um so viele Grade höher, als der Ausdruck für p Grade hat.

Diese Berechnung läßt sich entsprechend auch für Verzahnung auf Kegeln anwenden, oder für konische Seil- oder Riemenscheiben, bei denen während der gleichförmigen Drehung der einen Welle die mitgenommene sich mehr noch als mit stetig zu- oder abnehmender Geschwindigkeit drehen soll, so zwar daß die Geschwindigkeits-Verhältnisse nicht bloß Zahlen einer arithmetischen Reihe erster Ordnung, sondern auch einer höhern Ordnung angehören können.

Für eine Schnurleitung ähnlicher Art ergäbe sich die Schnecke wie Fig. 7 enthält.

Soll durch irgend eine Welle C, eine zweite C' u. s. f. eine dritte C'' gedreht werden; so wird man an die erste die Seil- oder Riemenscheibe A, an die zweite die Scheiben a und B, an dritte die die Rolle b u. s. w. befestigen, über A und a, und über B und b.... Seile oder Riemen spannen, und durch dieselben den Zweck erreichen. Dabei werden sich die Umdrehungen in gleichen Zeiten M, M' M''.... der auf einander folgenden Wellen C, C' und C''...., wenn die Halbmesser der Rollen A, a, B' b'.... mit R, r, R' r' u. s. w.

Digitized by Google

bezeichnet werden, ergeben: $M:M' = r.R$ also $M' = M\frac{R}{a}$; und $M':M'' = r':R'$, woraus $M'' = M'\frac{R'}{r'}$ und somit auch $M'' = M.\frac{R.R'}{r.r'}$ u. s. w., und $M'':M = R.R':r.r'$. d. h. es verhalten sich die Umdrehungszahlen der ersten und letzten Welle umgekehrt, wie die Produkte aus den Halbmessern aller treibenden zu den Produkten aus den Halbmessern aller getriebenen Rollen.

Bei den bisher betrachteten Seil- und Riemenscheiben suchte man bloß durch Spannung der Seile oder Riemen eine gewisse Reibung zu erzeugen, welche die Drehung der Wellen bewirken konnte. Um diese zu vermehren, macht man die Oberfläche der Scheiben höchstens etwas rauh, oder dreht kleinere oder größere Einschnitte in dieselben ein, damit sich Seile oder Riemen besser einpressen, und weniger leicht gleiten. Jedoch größere Erhöhungen kann man an diesen Scheiben nicht anbringen, indem dadurch die Seile und Riemen leiden möchten. Wendet man statt derselben aber Ketten an; so kann man den Scheiben Erhöhungen aufsetzen, welche zwischen die Kettenglieder eingreifen, oder Vertiefungen einarbeiten, in welche sich die Glieder einlegen. Die Form und Größe derselben bestimmt die Gestalt der Kette.

Bei ordinären Ketten läßt man bloß regelmäßig oder unregelmäßig eiserne Stifte auf der Kettenscheibe vorstehen, welche sich zwischen die Kettenglieder einschieben, und ein Abrutschen der Kette verhindern. Da diese Stifte sich nicht willig und regelmäßig in die Glieder einlegen und ausziehen, so findet auch bei dieser Anordnung ein immerwährendes Rütteln und Stoßen Statt. Besser, dauerhafter eingerichtet, und einen ruhigen regelmäßigen Gang gewährend, sind die in Fig. 28, 29 und 30, Taf. 269 angegebenen Anordnungen Bei allen sind Ketten, welche nach Art der Uhrketten ihre Glieder geformt und zusammengestellt haben.

Fig. 28 zeigt Auf- und Grundriß des obern Theils der Kette A B, A' B', sammt ihren beiden Kettenscheiben C D und C' D', welche auf der Welle E F festgekeilt sind. Die Glieder der Kette a und a' sind sämmtlich einander vollkommen gleich, in zwei Rei-

hen a und a′ gestellt, und durch die Bolzen b, welche gut in die durchgepreßten, gebohrten oder geschlagenen Löcher der Glieder passen, mit einander zusammen gehängt. Auf diese Weise kommen die Bolzen b sämmtlich in gleichen Abständen von einander zu liegen. Die Kettenscheiben C D und C′ D′ erhalten am Umfange einander gerade gegenüber stehend die halbkreisförmigen Einschnitte $\alpha\alpha$...., $\beta\beta$.... und $\gamma\gamma$.... welche in ihrer Sehne gemessen gerade so weit aus einander stehen, wie die Bolzen. Die drei verschiedenen Reihen dieser Einschnitte sind so angeordnet, daß α, α, α... am tiefsten $\beta\beta$.... seichter, und γ, γ, γ am seichtesten eingeschnitten sind, alle α aber und β und γ unter sich um gleiche Mittelpunktswinkel von einander abstehen. Deßhalb sind die Sehnen zwischen allen α am kürzesten, jene der β länger und jene der γ am längsten. So lange die Kette neu ist, passen die Bolzen b genau in die tiefsten Einschnitte α. Haben sich die Glieder und Bolzen etwas abgerieben, so daß kein ganz ruhiger Gang mehr Statt findet, so werden, weil die Glieder länger, also die Bolzen von einander entfernter geworden sind, diese Bolzen in die zweiten Einschnitte β, und dann weiter in jene γ gelegt. Die Unterschiede der Tiefe dieser Einschnitte, deren bei großen Scheiben auch mehrere Reihen vorkommen können, müssen jedoch so angeordnet seyn, daß nach dem Einlegen der Kette in die seichteste Reihe die Kette so abgenützt ist, daß Bolzen oder Glieder oder die ganze Kette erneuert werden muß. Diese Einrichtung ist für die sogenannten Paternoster-Werke zu Gebläsen oder Wasserheben vorzüglich anwendbar, indem zwischen die zwei Reihen der Kettenglieder an die Bolzen die Kästchen aus Blech angehängt werden können. Für Wasserhebmaschinen dieser Art wird zwischen die beiden Scheiben C D und C′ D′, und zwischen die Kette der Wasserkasten aus Blech gestellt, in welchen das Wasser abgegossen wird, welches dann unten zur Seite bei o mit der Welle E F abfließen kann. Der Kasten ist mit seinen obern Seitenflügeln aus Blech gegen das Verspritzen des Wassers im Aufrisse mit Linien bezeichnet, welche durch lange Punkte angedeutet wurden.

Die Form der Einschnitte $\alpha\beta\gamma$ ergibt sich wie bei Verzahnung, wenn ein Rad (die Scheibe A B) an einer mit Triebstöcken (die

Digitized by Google

Bolzen) versehenen geraden Stange die Kette fortrollt. (Siehe Räder).

In Fig. 29 haben die Scheiben A und B ordentliche Zähne aa... und bb... angesetzt, welche zwischen die Kettenglieder eingreifen. Die Scheiben sind etwas breiter als die Zähne, und noch mit entsprechenden kleineren Vertiefungen versehen, damit sich die Kettenglieder gut auflegen können.

Die Zähne a und b erhalten wieder die Form der Zähne eines Rades, welches in eine gerade Stange mit Triebstöcken eingreift. Dabei machen runde Köpfe der mittlern Kettenglieder die Triebstöcke. Natürlich müssen die Zähne stets das mittlere Kettenglied übergreifen, wornach sich die Entfernung der Zähne und die Länge der Glieder richtet, für eine Kette, wie sie in der Zeichnung Fig. 29 zusammen gestellt ist.

Fig. 30 enthält eine ähnliche Kette, nur haben die Glieder an der innern Seite prismatische Zähne, welche in entsprechende Einschnitte der Scheibe A passen. Da diese Zähne nicht wie die vorigen der relativen Bewegung der Kette und der Scheibe vollkommen entsprechen, so wird eine solche Kette nie den ruhigen Gang haben, wie jene Fig. 29, wo die Zähne der Scheibe die richtige Form erhalten können, oder noch besser jene Fig. 28, bei welcher auch das Abreiben der Glieder und Bolzen den ruhigen Gang der Kette nicht stören kann, und welche deßhalb unter übrigens gleichen Umständen schon dauerhafter ist, je ruhiger sie geht.

Nun möge nur noch Einiges über die Lage und Stellung der Rollen unter den verschiedenen, möglicher Weise vorkommenden Umständen folgen. Dabei ist noch vorher zu bemerken:

I. Daß jede Rolle mit ihrer kreisförmigen mittleren Durchschnittsfläche in jene Ebene fallen müsse, welche durch die beiden der Rolle zu-, und von der Rolle ablaufenden Seilstücke bestimmt ist, und

II. daß die Drehungsaxen der Rollen immer senkrecht auf diese Ebene stehen müssen.

1) Sind nun die zwei Seilrichtungen gegeben, z. B. Fig. 36 (a′b′, a″b″) und (b′c′, b″c″), welche sich in (c′, c″) schnei-

Digitized by Google

den, wobei die Buchstaben mit ′ den Grundriß oder die Horizontal-Projektion, jene mit ″ dem Aufriß oder die Vertikal-Projektion bezeichnen, und mit den Buchstaben ohne Striche die Punkte oder Linien im Raume selbst ausgedrückt werden sollen, welche jenen Projektionen entsprechen. Die Seilstücke ab und bc bestimmen die Ebene hmv. Legt man diese Ebene mit dem Punkte b auf die horizontale Projektionsebene um hm gedreht nieder, so erhält man b nach b‴, und die Gerade hb oder ab nach hb‴, dann das Seilstück bc nach b‴c″. Zieht man nun mit dem Halbmesser der einzulegenden Rolle den Kreis npq tangirend an die Seilstücke hb‴ und b‴c‴, so erhält man den Mittelpunkt der Rolle in o‴, welcher in dieser niedergelegten Lage die Drehungsaxe der Rolle senkrecht auf der Horizontal-Projektionsebene vorstellt. Die Ebene hb‴c″ mit der Rolle npq und ihrer Axe o‴ zurückgeführt in ihre frühere Lage, gibt die Rolle in ihrem Grundriß n′p′q′, in ihrem Aufrisse n″p″q″, und ihre Axe (o″s′, o″s″); und dieselbe kann nun nach der genauen Zeichnung an Ort und Stellung gebracht, oder die ganze Konstruktion in der Ausübung mit Winkeln, Schnüren, Richtscheit u. dgl. ausgeführt werden.

2) Sind die Seilrichtungen parallel, wie in Fig. 1, Taf. 270, so kommen zwei Rollen in der Regel anzuwenden, welche beide in die Ebene der parallelen Seilstücke zu liegen kommen. Denkt man sich zwischen den Seilstücken (a′d′, a″d″) (b′c′, b″c″) den mit ihnen zusammenhängenden Theil des Seils (d′b′, d″b″), indem man an einer schicklichen Stelle die Verbindungslinie db zieht; so hat man nun die Seilstücke ad und db, dann jene db und bc, welche sich wechselweise schneiden, daher den vorigen Fall zu behandeln, wobei noch die Ebene adb und dbc eine und dieselbe ist.

3) Sind die gegebenen Seilrichtungen nicht parallel und schneiden sie sich auch nicht, wie ab und cd in Fig. 3, so kann man ebenfalls zwei beliebige Punkte der Seilstücke b und c durch das Seilstück bc mit einander verbinden, und man erhält wieder die zwei Seilstücke ab und bc, dann bc und cd, welches Paare von Seilstücken sind, welche die beiden in ihren Ebenen liegenden

Digitized by Google

zwei Rollen bestimmen, und ebenfalls nach Fall 1) behandelt werden können. Fig. 2 zeigt eine mehrfache Ablenkung des Seils in den angedeuteten drei Fällen vereinigt.

4) Sind die beiden Richtungen der Rollaxen gegeben, und schneiden sich diese, wie z. B. (a′b′, a″b″) und (a′c′, a″c″) Fig. 37, Taf. 269 und sind (e′e″) und (d′d″) die Punkte dieser Axen, wo die Rollen aufsitzen sollen; so bestimmen die beiden Rollen die Lage zweier Ebenen, welche durch die Punkte e und d gehen und senkrecht auf den Axen ab und ac stehen müssen. e′f′ und f′d′ sind die Horizontalrisse dieser Ebenen. Diese stehen senkrecht auch auf der Grundrißebene, welche durch die beiden Rollaxen gelegt ist. In den Ebenen e′f′ und f′d′ muß das Seil oder der Riemen geführt werden, und weil die Seilstücke zusammen hängen müssen, so kann ihre Vereinigung nur im Durchschnitte (f′, f″g″) der beiden Ebenen e′f′ und f′d′ erfolgen. Irgend ein Punkt des Durchschnitts dieser Ebenen, z. B. (f′f″) wird somit die Stelle bezeichnen, wohin die einzulegende Zwischenrolle zu liegen kömmt. Der Punkt (f′f″) wird nach örtlichen Verhältnissen, je nachdem der Raum zwischen den Rollen e und d frei ist oder nicht, in der Ebene der Rollaxen, oder höher oder tiefer in dem Durchschnitte der beiden Rollebenen genommen. Dadurch erhält man die Seilrichtungen (e′f′, e″f″) und (d′f′, d″f″), welche sich in f schneiden, daher eine Ebene, deren Riß in der Roll-Axenebene hH ist, und welche die Lage und Stellung der Rolle (M′M″) in dieser Ebene, so wie ihrer Axe (n′o′, n″o″) senkrecht auf diese Ebene der Seilstücke bestimmt. Die Konstruktion erfolgt dann gleich jener im Falle 1).

5) Sind die Axenrichtungen parallel, so müssen auch die Ebenen der Rollen zusammen fallen oder parallel werden, daher die Seile entweder in der Ebene beider Rollen sich schneiden, oder falls die Rollenebenen nicht zusammen fallen, sondern parallel sind, werden die Seilstücke parallel oder auch nicht parallel, und schneiden sich nicht, welche Fälle in 1), 2) und 3) betrachtet wurden.

6) Sind endlich die Rollenaxen nicht parallel und schneiden sie sich auch nicht, wie in Fig. 38, Taf. (269) (a′b′, a″)und (a′c′, a″c″); so sind durch die Rollen (e′e″) und (d′d″) wieder die zwei auf

Digitized by Google

(a'b', a'') und (a'c', a''c'') senkrechten Ebenen gegeben, welche ihre Horizontalrisse in hf' und Hf' haben, indem die Horizontal-Projektionsebene parallel zu der Rollaxe (a'c', a''c'') und durch die andere (a'b', a'') gelegt ist. Diese Ebenen schneiden sich nach der auf der Horiz. Projekt. Ebene senkrechten Geraden (f', f''g''); in welcher aus gleichem Grunde, wie in 4) der Vereinigungspunkt der Seile (hf', h'f'') und (f'H, f''H') angenommen werden muß, wie es gerade die Oertlichkeit gestattet. Von f die Tangenten (f'h, f''h') und (f'H, f''H') gezogen geben die Seilrichtungen, welche die Ebene (hf'H, h'f''H') bestimmen, deren horizontaler Riß hH ist. In diese Ebene muß dann wieder, wie im Falle 1) die Zwischenrolle (M'M'') und ihre Axe (n'o', n''o'') senkrecht auf diese Ebene zu liegen kommen. Die Ausführung der Zeichnung für die praktischen Anwendungen kann nach diesen Andeutungen keine Schwierigkeiten mehr verursachen.

J. Hönig.

Rothfärben.

A. Färbestoffe.

Die Materialien zum Rothfärben von Wolle, Seide, Baumwolle und Leinen sind: der Krapp, die Kochenille, der Kermes, der Lacke, die Orseille, das Rothholz, die Alkanna, der Saflor.

Der Krapp. Ueber die Natur und die Eigenschaften des Krapps (der Krappwurzel, Färberröthe) ist bereits in dem Art. »Kattundruckerei« Bd. VIII. S. 159 das Nöthige gesagt worden, auf welches man sich hier bezieht. Das Rothfärben mit Krapp findet nur für Wolle, Baumwolle und Leinen Statt.

Die Kochenille (Coccus cacti) besteht aus den eingetrockneten Schildläusen der Nopalpflanzen (des Kochenille-Kaktus, Cactus opuntia), und wird entweder von den wildwachsenden, oder den eigens gehegten Pflanzen eingesammelt; erstere liefert die wilde, letztere die feine oder Mestek-Kochenille. Die Mestek-Kochenille besteht in rundlich eckigen, runzlichen Körnern von schwärzlich-braunrother oder silbergrauer Farbe; die wilde Kochenille ist beträchtlich kleiner und mit einem baumwollartigen

Digitized by Google

Flaum bedeckt. Die Mestek-Kochenille ist bedeutend, in dem Verhältnisse wie 11 zu 18, reicher an Pigment als die wilde Kochenille, und enthält in 100 Theilen etwa 50 Prozent Färbestoff, das Übrige besteht aus thierischen Theilen, nämlich Gallerte, Schleim, einem wachsartigen Fette und häutigen Theilen.

Das Pigment der Kochenille (Kokkusroth), das aus der Kochenille durch Behandlung mit Aether und Weingeist rein, d. i. von den thierischen Theilen befreit, dargestellt werden kann, hat eine purpurrothe Farbe, die an der Luft sich nicht verändert. Im Wasser ist es leicht auflöslich, im Weingeist um so schwieriger, je wasserfreier derselbe ist; im Äther, den fetten und ätherischen Öhlen ist es unauflöslich. Durch Salpetersäure und Chlor wird es zersetzt, desgleichen durch andere konzentrirte Säuren; konzentrirte Schwefelsäure verkohlt es, Salzsäure verwandelt es in eine gelbe Substanz. Verdünnte Säuren dagegen lösen das Pigment ohne Zersetzung auf, indem sie bloß seine Farbe ins Rothgelbe nüanziren. Aus der wässerigen Auflösung fällen die Säuren das reine Pigment nicht, wohl aber aus einem Absud von Kochenille, indem hier das Pigment jederzeit noch mit einer thierischen Substanz verbunden niederfällt, welche selbst noch zur Erhöhung der Farbe beiträgt. Doppelt weinsaures und kleesaures Kali färben das Kokkusroth scharlachroth. Durch die Alkalien wird das Kokkusroth violett; auch aus den Auflösungen in verdünnten Säuren wird dasselbe im Kochenille-Auszug durch Alkalien violett niedergeschlagen.

Durch Kochen mit Wasser zieht sich das Pigment der Kochenille (nebst den im Wasser auflöslichen thierischen Theilen) leicht aus; die Flüssigkeit ist karmesinroth. In derselben bringt essigsaures Bleioxyd einen veilchenblauen Niederschlag hervor; salzsaurer Kalk bewirkt einen nelkenbraunen, ins Schwärzliche übergehenden Niederschlag, desgleichen Eisensalze; Alaunauflösung fället einen karminrothen Niederschlag, salzsaures Zinn desgleichen, dessen Farbe durch Zusatz von Weinstein noch höher wird.

Mit dem rothen Färbestoff der Kochenille kommt der Färbestoff des **Kermes** (von Coccus ilicis, der Kermes der kleinen Eiche) ganz überein. Die eingetrockneten Insekten haben eine körnerartige Form, daher auch **Kermeskörner**.

Digitized by Google

Von derselben Art ist das Gummilack-Pigment oder Lacke, von Coccus ficus oder Laccae, das in dem Stocklack enthalten ist (s. Bd. VII. S. 349), in welchem das zellenförmig gebildete Lackharz mit den Resten des färbenden Insektes verbunden ist. Ein Theil des Färbestoffes läßt sich zwar daraus durch heißes Wasser ausziehen, der größere Theil bleibt jedoch mit dem Harze verbunden, und wird daraus durch eine schwache Soda-auflösung abgeschieden, welche mit dem Pigmente zugleich einen Theil des Harzes auflöst. Wird diese Auflösung mit einer Auflösung von Alaun versetzt, so schlägt sich das Harz mit dem Pigmente nieder. Dieser Niederschlag wird getrocknet und in kleine viereckige Kuchen oder Stücke geformt, welche im Handel unter dem Namen Lack-lacke oder Lack-dye (Färbelack) vorkommen. Das erste Produkt dieser Art, das vor etwa 25 Jahren in den Handel gebracht wurde, führte den Namen Lack-lacke und enthielt etwa $^1/_3$ seines Gewichtes Harz; späterhin kam es unter dem Namen Lack-dye in etwas mehr gereinigtem Zustande vor, und ist nun das gewöhnlich zur Färberei angewendete Präparat. Es enthält etwa $^1/_4$ seines Gewichtes Harz, und ist reicher an Färbestoff (etwa 50 Prozent), indem es weniger Thonerde enthält, wahrscheinlich indem die alkalische Auflösung des Stocklacks statt mit einer bloßen Alaunauflösung, mit einer mit Säure versetzten Alaunauflösung gefällt worden ist. Es ist dieses Färbepräparat daher nicht nur mit dem Harze (Schellack oder Gummilack), sondern auch mit der Thonerde des Alauns verunreinigt, indem das Pigment mit beiden in der Art verbunden ist, daß es im Wasser unauflöslich ist. Um daher dasselbe zum Färben zu verwenden, muß das Präparat mit einer Säure, nämlich Salzsäure oder Schwefelsäure, aufgeschlossen werden, wodurch die Thonerde aufgelöst und das Pigment frei gemacht wird, so daß es nun im zugesetzten Wasser aufgelöst wird, während das Harz sich abscheidet. Eine Mischung von Weingeist und Salzsäure ist gleichfalls ein gutes Aufschließungsmittel des Färbelacks. Sonst läßt sich der rohe Färbelack vom Harze auch dadurch reinigen, daß man ihn fein pulvert, das Pulver mit der hinreichenden Quantität Weingeist bis zur Auflösung des Harzes in der Siedhitze hält, und die Auflösung nahe siedend heiß von dem Pulver

Digitized by Google

abgießt. Bei dem Erkalten der geistigen Auflösung schlägt sich die im kalten Weingeiste unauflösliche Lacksubstanz (Bd. VII. S. 349) nieder, während die Auflösung das reine Lackharz enthält. Aus letzterer wird der Weingeist durch Destillation wieder gewonnen, und das zurückbleibende Harz zusammen geschmolzen, welches lichter von Farbe ist, als das gewöhnliche Gummilack oder Schellack, und sehr gut für Firniß taugt. Das auf diese Art gereinigte Lackpigment enthält nur noch die thonartige Verbindung des Färbestoffes, und gibt, noch weiter mit Salzsäure aufgeschlossen, für gleiche Mengen etwa eben so viel beim Färben aus, als gute Kochenille.

Die Orseille ist ein aus verschiedenen Flechtenarten bereiteter rother (violettrother) Färbestoff. Die Anzahl der Flechten, die durch künstliche Behandlung diesen Färbestoff liefern, ist ziemlich groß, und die meisten der auf den Felsarten wachsenden Flechten sind dazu mehr oder weniger brauchbar; besonders gehören dahin Variolaria dealbata, Aspergilla, Orcina, Lichen dealbatus, Acharius, rocellus, parellus, corallinus, omphaloides, calcareus, saxatilis, Lecanora tartarea (die milchweiße Flechte) etc. Die Flechten werden mittelst sichelförmig gekrümmter, an einem Stiele befestigter Messer von den Felsen abgenommen; durch Sieben wird der anhängende Sand weggeschäfft, und auch das dabei befindliche Moos entfernt, was am besten dadurch geschieht, daß die Flechten ausgebreitet werden, und ein langhaariges Wollenzeug wiederholt über dieselben gelegt oder gedrückt wird, an welches sich das Moos anhängt. Die Flechten werden auf einem luftigen Boden dünn ausgebreitet, getrocknet und bis zur Verarbeitung vor Feuchtigkeit verwahrt.

Die gewöhnliche Art, die Orseille aus den Flechten zu bereiten, ist folgende:

Die wohl gereinigten Flechten werden so wie sie sind, oder auch vorher in einer Schneidlade zerschnitten, beiläufig 200 Pfd., in einen hölzernen länglichen Trog geschüttet, der oben weiter ist als unten, etwa 6 Fuß lang, 2 Fuß tief, und unten etwa 15 Zoll breit ist. Auf den Trog paßt ein genau schließender Deckel. Die Flechten werden mit 240 Pfd. Urin befeuchtet, das Ganze gut durch einander gearbeitet, und diese Arbeit zwei Tage

und zwei Nächte hindurch von drei zu drei Stunden wiederholt. Am dritten Tage fügt man 10 Pfd. zu Pulver gelöschten und durchgesiebten gebrannten Kalk hinzu, ein halb Pfd. gepulverten Arsenik und eben so viel Alaun. Die Masse wird zuerst langsam (um das Verstäuben der Zusätze zu vermeiden) unter einander gemengt, dann aber lebhaft durchgerührt. Eine Viertelstunde nachher wiederholt man das Rühren, dann alle halbe Stunden, wenn die Gährung der Masse sich lebhafter einstellt; geht letztere jedoch langsam vor sich, so rührt man nur von Stunde zu Stunde; überhaupt muß man diese Arbeit so leiten, daß sich während der Ruhe auf der Oberfläche des Gemenges keine Rinde bildet, da diese die Gährung oder den nöthigen Luftzutritt zu sehr unterbrechen würde. Die Masse füllt den Trog etwa zur Hälfte, und das Umrühren geschieht so, daß man sie mit der Schaufel von einer Seite auf die andere bringt, und durcharbeitet. In der Zwischenzeit, als man nicht rührt, hält man den Trog verschlossen, damit die Verflüchtigung des aus dem Urin gebildeten Ammoniaks gehindert werde.

Nach 48 Stunden tritt die volle Gährung ein; man setzt nun noch 2 Pfd. Kalk hinzu, und rührt von Stunde zu Stunde. Überhaupt muß dieses Rühren nach dem Zustande der Gährung bemessen werden, indem man es verstärkt, wenn die Gährung zunimmt, und damit nachläßt, wenn letztere sich vermindert. Am fünften Tage rührt man gewöhnlich alle zwei Stunden einmal, am sechsten alle drei Stunden, am siebenten alle vier Stunden; am achten Tage zeigt sich bereits eine ziemlich lebhafte Farbe, die jedoch noch nicht die volle Stärke erreicht hat, daher noch während vierzehn Tagen von sechs zu sechs Stunden umgerührt wird; dieses zeitweise Umrühren setzt man noch bis zum Verlaufe eines Monats fort, wo dann alle Farbe sich vollständig entwickelt hat. Der so bereitete farbige Teig wird in Fässer gefüllt, wo er sich mehrere Jahre lang hält, wobei man ihn von Zeit zu Zeit mit etwas Urin befeuchtet, damit er nicht austrocknet.

Die Flechten enthalten an und für sich keinen rothen oder violetten Färbestoff, sondern dieser wird erst durch die Reaktion des Ammoniaks und die Einwirkung der atmosphärischen Luft aus einem Theile der Bestandtheile gebildet, nämlich aus einem

eigenthümlichen, für sich farblosen Stoffe, Orcin (Erythrin) genannt, welcher in Verbindung mit Ammoniak unter Einwirkung der Luft in das Flechtenroth (Orcein, Erythrinroth) übergeht. Will man Flechten in Hinsicht ihrer Fähigkeit, Orseille zu liefern, untersuchen, so gibt man eine kleine Quantität davon, hinreichend zerkleinert, in eine mit einem Stöpsel verschließbare Glasflasche, gießt Ammoniak (ätzendes) darauf, oder eine Auflösung von Salmiak ($\frac{1}{10}$ des Gewichtes der Flechte), so viel daß das Flechtenpulver ganz befeuchtet ist, und noch einige Flüssigkeit uneingesaugt bleibt; setzt in dem letzten Falle noch etwas gepulverten gebrannten Kalk hinzu (das doppelte Gewicht des Salmiaks), mischt alles gut unter einander und läßt es, unter zeitweisem Öffnen der Flasche, mehrere Tage stehen, wodurch sich die rothe oder violette Farbe entwickelt.

Bei dem oben beschriebenen gewöhnlichen Verfahren entsteht durch die Zersetzung des Urins kohlensaures Ammoniak, das durch den Kalk ätzend gemacht wird. Die Gährung trägt dazu bei, die Substanz der Flechte, die mit einem firnißartigen Ueberzuge bedeckt ist, aufzuschließen und dadurch das Orcin der Einwirkung des Ammoniaks und der Luft mehr bloß zu stellen. Der Zusatz von Arsenik und Alaun dient zur Mäßigung der Gährung, die allzu rasch fortschreitend in Fäulniß übergehen und die Farbe erzeugenden Theile zerstören könnte.

Da der Urin nur vermöge seines Ammoniaks wirksam ist, so kann derselbe auch durch letzteres selbst ersetzt werden, indem man nämlich eine durch Kalk ätzend gemachte Auflösung des kohlensauren Ammoniaks anwendet. Die Aufschließung der Flechte für die bessere Einwirkung des Ammoniaks läßt sich durch eine vollständigere mechanische Verkleinerung derselben bewirken, indem man nämlich die Flechten vor der Mazerirung in der Ammoniakflüssigkeit unter einem stehenden Mühlsteine zerquetscht. Bei dieser Verfahrungsart, und der dabei vermiedenen oder wenigstens sehr verminderten Gährung ist dann auch der Zusatz von Arsenik und Alaun unnöthig. Damit der fertige Orseilleteig bei seiner Aufbewahrung nicht schimmle und verderbe, setzt man demselben auch eine sehr geringe Menge rothes Quecksilberoxyd hinzu, das man vorher mit einer Portion Orseille gut zusammen gerieben hat.

Das Cudbear, auch Persio genannt, eine in England fabrizirte Art von Orseille, ist ein violettrothes Pulver, das auf die angegebene Art dargestellt wird, mit dem Unterschiede, daß zuletzt der Orseilleteig an der Luft getrocknet, und dann zu einem feinen Pulver gerieben wird; das Abdampfen oder Abtrocknen kann auch in einem flachen Kessel bei mäßiger Wärme geschehen.

Das Lakmus, das eine blaue, durch Säuren leicht sich röthende Farbe hat, wird auf dieselbe Art und aus denselben Flechten bereitet, wie die Orseille, nur mit dem Unterschiede, daß bei der Gährung oder Mazerirung noch kohlensaures Kali oder Natron zugesetzt wird. Dieses Präparat wird in viereckige Stücke geformt und getrocknet.

Ein wässeriger Auszug der Orseille ist dunkel karmesinroth und wird durch Säuren heller, durch Alkalien violett. Mit Alaun gibt der Aufguß einen rothbraunen, mit Zinnsalz einen röthlichen Niederschlag, sich mehr oder weniger dem Scharlachroth nähernd. Die Orseille dient weniger als eigentlich rothfärbendes Pigment, als vielmehr zur Hervorbringung besonderer Schattirungen, wie Violett, Lilas ꝛc. und besonders um den Farben mehr Glanz zu geben, zumal in der Seidenfärberei.

Das Rothholz ist der allgemeine Name für verschiedene Arten rother Farbhölzer, die dem Geschlecht der Caesalpinia zugehören, als des Fernambukholzes (C. crista), aus Brasilien, Jamaika; des Sapanholzes (C. Sapan), aus Indien; des St. Marthenholzes (C. echinata), aus Südamerika; des Brasilienholzes (C. vesicaria) aus den Antillen. Von diesen ist das Fernambuk das an Färbestoff ergiebigste, welchem sich das Sapanholz am meisten nähert; das Brasilienholz ist die geringste Sorte von Rothholz.

Der färbende Stoff des Rothholzes ist ein eigenthümliches Pigment (Fernambukroth, Brasilin), das im reinen Zustande in kleinen orangefarbenen Krystallen krystallisirt, und sich in Wasser, Weingeist und Aether auflöst, welche Auflösungen röthlich gelb sind. Die wässerige Auflösung läßt sich lange Zeit aufbewahren, ohne eine Veränderung zu erleiden. Durch Zusatz von Säure färbt sich die Lösung gelb; Alkalien, Blei- und Zinnoxydulsalze bringen in derselben purpurviolette Niederschläge, und Alaun einen

rothen hervor. Diese Eigenschaften des reinen Färbestoffes finden sich auch in dem Verhalten des Absudes von Fernambukholz, welcher entweder durch zwei- bis dreistündiges Auskochen des geschnittenen oder geraspelten Holzes oder durch Ausziehen desselben mittelst der Wasserdämpfe (s. Bd. V. S. 362) gemacht worden seyn kann. Dieser Auszug enthält einen Antheil Gerbestoff, und zwar bei den geringeren Sorten des Rothholzes in größerer Menge, der die rothe Farbe nachtheilig modifizirt. Man kann denselben aus dem Absude entfernen, indem man diesen, nachdem er hinreichend eingekocht, mit abgerahmter Milch oder mit einer Leimauflösung versetzt, und dann filtrirt. Der Fernambukabsud läßt sich, gleich der Auflösung des reinen Pigments, lange Zeit aufbewahren, ohne zu verderben, ja er verbessert sich durch das Alter, indem sich der Gerbestoff und andere extraktive Theile durch allmälige Zersetzung ausscheiden, während das reine Pigment selbst keine Veränderung erleidet.

Die Alkanna (Alkannawurzel, anchusa tinctoria) enthält ein rothes Pigment, das die Eigenschaften eines Harzes hat, daher durch Weingeist ausgezogen wird. Alkalien lösen, wenn sie im Ueberschuß angewendet werden, den Färbestoff mit blauer Farbe auf; wird dagegen das Alkannaroth genau mit Alkali gesättigt, so bilden sich schwer lösliche Verbindungen, die in Aether löslich sind, und eine blaue Farbe besitzen. Die weingeistige Lösung des Alkannarothes wird durch eine wässerige Lösung von Zinnsalz karmesinroth, durch Bleiessig blau, durch Eisensalze dunkel violett niedergeschlagen. Das Alkannaroth wird hauptsächlich zum Violettfärben von Baumwollenzeugen verwendet.

Der Färbestoff des rothen Sandelholzes (Pterocarpus santalinus) ist gleichfalls harziger Natur, und kann dem Holze sowohl durch Weingeist als verdünntes Ammoniak entzogen werden; auch wird er von der Essigsäure leicht aufgelöst. Die weingeistige Auflösung gibt mit Zinnauflosung einen schön purpurfarbigen, mit Bleisalzen einen schön violetten, mit schwefelsaurem Eisenoxyd einen dunkel violetten Niederschlag. Dieses Pigment wird wenig in der Färberei verwendet, da es in allen Fällen besser durch Krapp ersetzt werden kann.

Der Saflor (die Blumenblätter von Saflor, Carthamus

tinctorius) enthalten einen rothen, im Wasser unlöslichen Färbestoff (Karthamin), und ein gelbes, im Wasser lösliches Pigment. Der erste wird dargestellt, indem man vorher den letzteren durch Auswaschen mit Wasser beseitiget. Zu diesem Behufe wird der Saflor mit kaltem Wasser in einem leinenen Sacke durch Kneten, Treten oder Walken so lang ausgewaschen, bis das Wasser ungefärbt abläuft. Der so ausgewaschene Saflor wird nun in eine reine Wanne aus Fichtenholz gebracht, und mit kaltem Wasser, in welchem man 15 Prozent des Saflorgewichtes krystallisirtes kohlensaures Natron aufgelöst hat, einige Stunden lang mazerirt, hierauf gleichfalls geknetet, in einen hölzernen Seiher (eine längliche kleinere Wanne, deren Boden aus zollbreit von einander gelegten Stäben besteht), in welchen vorher eine gute und dichte Leinwand gelegt worden ist, ausgebreitet, und hier durch Aufgießen von Wasser ausgewaschen, so daß der Auszug in eine größere Wanne abläuft, über welcher der Seiher aufgestellt worden ist. Wenn das Wasser nur noch wenig gefärbt abfließt, streut man auf das Mark noch etwas kohlensaures Natron und knetet es noch mit Wasser durch. Der erschöpfte Saflor hat endlich alle Farbe verloren und ein kleienartiges Ansehen erhalten. Die filtrirte Flüssigkeit, die eine gelbe Farbe hat, wird nun mit Zitronen- oder Weinsteinsäure neutralisirt, so daß die Säure etwas vorschlägt, wornach sie durch Fällung des rothen Pigments eine rothe Farbe annimmt. Diese rothe Brühe ist die Färbeflotte, welche zum Ausfärben der Zeuge dient. Sie wird kalt und zwar sogleich verwendet, weil der Färbestoff sich durch längeres Stehen an der Luft verändert.

Will man das Pigment für sich darstellen, so läßt man es aus der Flüssigkeit absetzen oder filtrirt dieselbe, wäscht den Niederschlag mit reinem Wasser gut aus, und trocknet ihn auf Porzellantellern. Die Verwendung dieses Saflorroths als Schminkroth ist bereits Bd. XI. S. 9 angegeben worden.

Das Karthamin ist in Wasser und Säuren nicht auflöslich, in Weingeist in geringer Menge; kohlensaure Alkalien lösen es mit gelber Farbe, aus welcher Auflösung es durch Säuren in rothen Flocken gefällt wird; ätzende Alkalien dagegen lösen es unter Zersetzung auf, daher es bei der Ausziehung des Pigmen-

Digitized by Google

tes wesentlich ist, keine halb kohlensauren Alkalien, wie Pottasche oder Soda, anzuwenden.

B. Das Färben.

1. Auf Wolle.

Mit Krapp. Man bringt das Wasser zum Sieden, löset $^1/_4$ des Gewichts des Zeuges Alaun und $^1/_{16}$ dessen Gewichtes Weinstein darin auf, und siedet den Zeug in dem Bade durch etwa zwei Stunden lang. Hierauf bringt man frisches Wasser in den Kessel, macht es handwarm, schüttet den dritten Theil des Gewichtes des Zeuges guten Krapp in dasselbe, fügt noch $^1/_{24}$ des Gewichtes Zinnauflösung (aus Salzsäure mit Salpetersäure bereitet), die man vorher mit dem gleichen Gewichte Wasser verdünnt hat, hinzu, rührt das Bad gut unter einander, bringt den Zeug hinein, und färbt eine Stunde lang bei einer Temperatur, die man allmälig bis auf 75° R. steigen läßt. Gegen Ende der Operation kann man das Bad einige Minuten lang sieden lassen.

Beim Ansieden des Zeuges kann man auch gleich Krapp zusetzen, etwa $^1/_6$ des Zeuggewichtes, wodurch die Farbe besser eindringt, und der Kern des Tuches weniger weiß bleibt. Man kann die Färbung auch mit einer einzigen Operation bewerkstelligen, indem man dem lauwarmen Bade aus Alaun und Weinstein (ohne Zinnauflösung) sogleich den Krapp zusetzt, den Zeug einbringt, allmälig in einer Stunde bis zum Sieden erhitzt, und dann noch eine Stunde kochen läßt. Die Krappfarben sind unter den rothen Farben auf Wolle die festesten. Die Farbe steht jedoch in der Lebhaftigkeit jener aus Kochenille erhaltenen weit nach. Ohne Zweifel wird sich diese Farbe, aus den bereits Bd. VIII. S. 165 und 167 angegebenen Gründen, erhöhen lassen, indem man beim Ausfärben dem Bade einen Kleien-Absud zusetzt. Durch Verbindung des Krapprothes mit Gelb erhält man verschiedene Schattirungen von braunröthlichen Farben, Mordorée, Zimmtfarben rc.; indem man zuerst mit weniger Krapp roth färbt, und dann den Zeug von dem Krappbade in ein Bad von Blau- oder Gelbholz bringt. Durch Zusatz von Schmack oder Nußschalen lassen sich verschiedene bräunliche Nüanzen erhalten.

Mit Kochenille. Mit Kochenille färbt man Wolle karmesinroth in verschiedenen Nüanzen und scharlachroth.

Digitized by Google

Karmesin. Man siedet die Wolle oder Wollenzeug etwa zwei Stunden lang in einer Beize an, die für ein Pfund Wolle aus 7 Loth Alaun und 3 Loth Weinstein mit der nöthigen Menge Wasser besteht, und färbt dann in einem Bade aus, das man auf ein Pfund Zeug mit zwei Loth Kochenille bereitet hat, dem man sehr wenig Zinnauflösung zusetzt.

Vermehrt man die Quantität der Zinnauflösung, so erhält man lichtere Nüanzen, zumal beim Zusatze von etwas Weinstein. Ersetzt man die Hälfte der Kochenille durch Krapp, so erhält man ein Halbkarmesin oder Halbscharlach (das sogenannte türkische Kappenroth, oder levantische Karmesin). Zu diesem Behufe wird auf 15 Pfund Tuch- oder Wollenzeug zum Ansieden ein Bad aus 2 Pfund Alaun, 1 1/2 Pfund Weinstein, 12 Loth feinem Krapp und 1 Loth Kochenille mit dem nöthigen Wasser bereitet, in welches man den Zeug einhaspelt und zwei Stunden lang sieden läßt. Der Zeug wird nun in fließendem Wasser ausgewaschen, der Kessel neuerdings mit Wasser gefüllt, 1/2 Pfund Weinstein darin aufgelöst, und darauf 3/4 Pfund gepulverte, vorher eingeweichte Kochenille zugesetzt. Nachdem die Flotte ein paar Minuten lang aufgekocht hat, setzt man 3 Pfund Zinnauflösung und 1 1/2 Pfund Krapp hinzu, rührt alles unter einander, bringt die Waare hinein, und siedet sie unter den gewöhnlichen Handgriffen anderthalb Stunden lang, wornach sie herausgenommen und gespült wird.

Scharlachroth. Auf 100 Pfund Tuch wirft man in den Kessel, nachdem das Wasser (etwa 18mal das Gewicht des Zeuges) etwas mehr als lauwarm geworden ist, 6 Pfund gereinigten Weinstein, und rührt das Bad gut um; ist es so heiß geworden, daß man die Hand darin nicht mehr leiden kann, so gibt man 1 Pfund pulverisirter und gesiebter Kochenille hinzu, und rührt sie gut ein. Hernach gießt man 5 Pfund einer klaren Zinnauflösung hinzu (s. weiter unten), die man sorgfältig mit dem Bade vermischt; sobald letzteres zu sieden anfängt, führt man das Tuch hinein, und zieht es während zwei bis drei Umdrehungen des Haspels schnell darin herum, damit die Beize und Farbe gleichförmig anfalle; wornach man die Bewegung vermindert. Nachdem das Bad zwei Stunden lang im Sieden erhalten wor-

Digitized by Google

den ist, nimmt man das Tuch heraus, lüftet es, bis es ganz erkaltet ist, und wäscht es in fließendem Wasser aus.

Nach diesem Ansude bereitet man das Bad zum Ausfärben oder Röthen. Der Kessel wird ausgeleert, und nachdem das nun eingefüllte Wasser beinahe zum Sieden erhitzt ist, setzt man $5^1/_2$ Pfund gepulverter und gesiebter Kochenille hinzu, rührt sie gut ein, und wenn nach dem Rühren die auf der Oberfläche von dem Kochenillepulver gebildete Haut an mehreren Stellen sich von selbst zu öffnen anfängt, gießt man nach und nach 14 Pfund der Zinnauflösung hinzu, und frischt mit kaltem Wasser ab, wenn das Bad sich etwa zu sehr heben sollte. Hat man nun die Zinnauflösung gut eingerührt, so bringt man das Tuch hinein, führt es wie vorher zuerst einigemal schnell herum, und läßt es eine Stunde lang sieden, während dem man es mit Stäben aus Fichten- oder Tannenholz niederdrückt, wenn es sich aus dem Bade erheben sollte; man nimmt es endlich heraus, lüftet es bis zum Erkalten aus, wäscht es in fließendem Wasser und trocknet es.

Das Wasser, das zum Scharlachfärben dient, darf nicht merklich kalkhältig seyn, weil dieser Kalkgehalt die Farbe bräunlich macht. Der Kessel, in dem man färbt, ist von Zinn oder von gut verzinntem Kupfer; man kann jedoch auch kupferne Kessel anwenden, wenn man auf dem Boden eine Zinnplatte auflöthet; da jedoch das Tuch, wenn es sich während des Färbens an die kupferne Kesselwand anlegt, leicht Flecken erhält, so ist es in diesem Falle anzurathen, in den (übrigens blank gescheuerten) Kessel vor dem Ansieden und Färben einen geflochtenen Weidenkorb einzulegen, der die Berührung des Tuches mit der Kesselwand hindert.

Die Zinnauflösung, die man anwendet, wird entweder mittelst des sogenannten Königswassers oder durch Salpetersäure mit Zusatz von Salmiak bereitet. 1) Man bereitet das Königswasser, indem man in einen gläsernen Ballon drei Gewichtstheile reiner Salpetersäure von 30° B. gießt, und einen Gewichtstheil reiner Salzsäure von 17° B. hinzufügt. Man schüttelt das Ganze etwas unter einander, bedeckt leicht die Oeffnung des Ballons, und läßt es ruhen, bis die Mischung, die sich während des Zusammengießens unter Entbindung salpetrigsaurer Dämpfe erwärmt

Digitized by Google

hatte, wieder erkaltet ist. In dieser Säure wird nun der achte Theil ihres Gewichtes reines Zinn aufgelöst, in der Art, daß dieses nur nach und nach in kleinen Portionen (man theilt zu diesem Behufe die ganze Menge des Zinns etwa in 32 Portionen) hinzugefügt, nämlich eine neue Portion nur dann eingetragen wird, wenn die vorige erst völlig aufgelöst worden ist. Man verrichtet diese Auflösung am besten in einem Glaskolben mit langem Halse, um die Entweichung der Dämpfe zu vermindern, dessen Öffnung man mit einem umgekehrten Zuckerglase bedeckt. Man hebt diese Auflösung in gläsernen, gut (am besten mit Glasstöpseln) verschlossenen Glasflaschen auf, und verdünnt sie beim Gebrauche mit dem gleichen Gewichte reinen Wassers. 2) Man nimmt Salpetersäure von 30° B., löset in derselben den achten Theil ihres Gewichtes reinen Salmiak auf, fügt nun zur Auflösung, wie vorher in kleinen Portionen, den achten Theil ihres Gewichtes reines Zinn hinzu, und verdünnt die Auflösung mit dem vierten Theile ihres Gewichtes Wasser. 3) Man vermischt 4 Pfund konzentrirte Salzsäure mit 2 Pfund Salpetersäure von 30°, löset in der Kälte und in kleinen Portionen so lang granulirtes Zinn darin auf, als sich noch etwas auflöst, und verdünnt sie vor dem Gebrauche mit dem gleichen Gewichte Wasser.

Die Theorie dieser Zinnauflösungen, die sonst auch den Namen »Scharlachkompositionen« führen, ist bereits in dem Art. »Färbekunst« Bd. V. S. 380 gegeben worden. Sie lassen sich nicht durch das bloße Zinnchlorür (Zinnsalz) ersetzen, weil letzteres durch das frei werdende saure Salz das Tuch mehr angreift und rauh macht.

Der Scharlach ist eine Schattirung des Karmesin durch eine Nüanze von Gelb, welche durch den Weinstein, der zum Theil als weinsteinsaures Zinnoxydkali auf das Pigment wirkt, hervorgebracht wird. Daher erhält Karmesin eine Scharlachfarbe, wenn man es in einem Bade von Weinstein oder besser von Weinstein und Zinnauflösung kocht, und Scharlach wird Karmesin durch Behandlung mit einem Alkali. Man kann daher etwas an Kochenille ersparen, wenn man dem Ansude statt Kochenille ein gelbes Pigment, z. B. Gelbholz oder Kurkume zusetzt, so daß das Röthen auf den gelben Grund erfolgt; der Scharlach erhält zwar

Digitized by Google

dabei durch die orangefarbene Nüanze mehr Feuer, aber weniger Intensität. Die Nüanzen des Scharlachs sind von dem Verhältnisse des Weinsteins, der Zinnauflösung und der Kochenille abhängig; und diese können variiren, je nachdem man eine mehr oder weniger dunkle Schattirung hervorbringen will.

Die Bäder, die zum Röthen des Scharlachs gedient haben, verwendet man noch für lichtere Nüanzen, als Kirschroth, Rosenroth und Fleischfarb. Für Kirschroth erhält das Tuch einen einstündigen Ansud von Weinstein und Zinnauflösung, und wird dann in dem Bade, welches zum Röthen des Scharlachs gedient hat, nachdem demselben noch Weinstein, Zinnauflösung und etwas Kochenille zugesetzt worden, ausgefärbt, indem man nur halb so lang, bei lichteren Nüanzen noch weniger, färbt.

Zum Rosenroth siedet man in dem Rothbad an, das für Kirschroth gedient hat, und färbt oder röthet dann in einem Bade aus Weinstein, Zinnauflösung und etwas Kochenille. Gießt man einen Theil des Rothbades, das für Scharlach gedient hat, weg, und ersetzt es durch Wasser, kocht dann das Tuch einige Minuten lang darin, so erhält man Fleischfarb.

Die Orangefarben werden gleichfalls gewöhnlich nach dem Scharlach gemacht. Man färbt gewöhnlich in einer Operation, indem man entweder das Bad zum Ansieden oder das zum Röthen des Scharlachs dazu benützt. In beiden Fällen hängt man in das Bad einen Sack mit Gelbholz, läßt kochen, zieht ihn dann heraus, setzt noch Zinnauflösung, je nach der Nüanze mit oder ohne Weinstein, und Kochenille hinzu und färbt aus. Mit der Kochenille kann für manche Nüanzen auch etwas Krapp zugesetzt werden. Ein Orange, das sich dem Scharlach nähert, erhält man, wenn man das Tuch auf die oben angegebene Art mit Gelbholz erst gelb färbt, und dann im Scharlachbade röthet, dem nur weniger Kochenille und im Verhältnisse Zinnauflösung zugesetzt worden.

Mit Kermes färbt man das Tuch, indem man es zuerst eine halbe Stunde lang mit Kleie im Wasser sieden läßt, hernach wieder zwei Stunden lang in einem frischen Bade aus 4 Pfund Alaun und 2 Pfund Weinstein für 20 Pfund Wolle. Nachdem der Zeug ausgetropft, bereitet man ein Bad mit frischem Wasser,

Digitized by Google

wirft 2 Unzen gepulverten Kermes für jedes Pfund Wolle hinein, bringt es zum Sieden, wirft eine Hand voll Wolle in das Bad, an welche sich eine fettige schwärzliche Substanz, die sich vom Kermes absondert, anhängt, bringt dann den Zeug hinein, läßt ihn eine gute Stunde sieden, und wäscht ihn im fließenden Wasser.

Mit Kermes wird auch das oben erwähnte türkische Kappenroth hergestellt. Die gestrickten und gewalkten, mit heißem Wasser ausgewaschenen Käppchen werden auf 1 Pfund der Waare mit 10 Loth Alaun, 4 Loth Weinstein und 1 Quentchen Kurkume angesotten, dann in einem Bade von 8 Loth Krapp für das Pfund gefärbt, endlich in einem Kermesbade von 2 Loth auf das Pfund fertig gemacht.

Das Kermesroth hat viel weniger Glanz als das Kochenilleroth, ist jedoch haltbarer.

Mit Lak-dye färbt man scharlachroth, das sich jenem aus Kochenille sehr nähert, dabei wohlfeiler und haltbarer ist, indem es sich durch Ammoniak weniger leicht bläuet, als Kochenillscharlach, daher besonders für Uniformen paßt.

Hat man den Färbelack auf die oben S. 64 angegebene Art vorher von seinem Harze befreit, so kann man, wenn man denselben vorher mit der Hälfte seines Gewichtes konzentrirter Salzsäure, die man vorher mit etwas Wasser verdünnt, gut angerieben hat, damit ganz auf dieselbe Art färben, wie oben S. 72 für die Kochenille angegeben worden ist.

In England, wo dieses Färbepräparat für die Scharlachfärberei am ausgedehntesten im Gebrauche ist, verfährt man auf folgende Art. Man löset ein Pfund Zinn in 20 Pfund Salzsäure von 1.19 spez. Gew. auf. Von dieser Auflösung gießt man $^3/_4$ Pfund auf 1 Pfund des gepulverten Lak-dye, reibt es gut zusammen, und läßt es 6 bis 8 Stunden mazeriren. Der auf 100 Pfund Tuch etwa 1200 Maß (à 2 Pfund) haltende Kessel wird mit Wasser gefüllt, und wenn nach dem Anheizen die Temperatur auf 50° R. gekommen ist, rührt man eine Hand voll Kleie und etwa $^1/_2$ Pfund der unten angegebenen Zinnauflösung hinein, und nimmt den Schaum, der sich, wenn das Wasser sich dem Sieden nähert, an der Oberfläche sammelt, ab. Wenn das Bad

Digitized by Google

siedet, setzt man 10½ Pfund Lack-dye, der auf die angegebene Art mit der Säure behandelt worden ist, und 3½ Pfund der Zinnauflösung hinzu. Gleich darauf werden 10 Pfund gepulverter Weinstein eingerührt, und 4 Pfund gepulverter Schmack, den man in einen leinenen Sack gebunden, in das Bad gehängt, und etwa 5 Minuten darin gelassen. Man nimmt nun das Feuer unter dem Kessel weg, kühlt das Bad mit 80 Maß kaltem Wasser ab, setzt noch 12 Pfund der Zinnauflösung hinzu, und bringt nun das Tuch hinein, indem man es während 10 Minuten schnell herum nimmt. Man schürt nun das Feuer wieder an, indem man das Tuch langsamer bewegt, das Bad aber so schnell als möglich zum Sieden bringt, worin man es eine Stunde lang erhält; das Tuch wird dann ausgewaschen. Die unter diesen Verhältnissen erlangte Farbe ist ein glänzendes Scharlach mit einem leichten Stich in Purpur. Soll die Farbe mehr ins Orange gehen, so kann man die Quantität des Weinsteins, so wie des Sumachs vermehren.

Die vorher erwähnte Zinnauflösung wird zusammengesetzt, indem man 27 Pfund Salzsäure von 1.17 spez. Gew. (22° B.) mit 1½ Pfund Salpetersäure von 1.19 spez. Gew. (24° B.) zusammen mischt, und nach völligem Erkalten 4 Pfund granulirtes Zinn in kleinen Portionen darin auflöst. Durch Schönen mit einer schwachen Sodaauflösung oder besser mit Ammoniak wird das Scharlach in Purpur umgeändert.

Mit Fernambuk. Man siedet die Zeuge mit ¼ ihres Gewichtes Alaun und ⅛ Weinstein an, und färbt sie dann bei mäßigem Sieden drei Viertelstunden lang in einem Fernambukabsud aus, den man aus 1 Pfund des Holzes auf 6 Pfund Zeug bereitet hat. Es ist bereits oben S. 68 erwähnt worden, daß die Farbe gewinnt, wenn der im Vorrath bereitete Absud längere Zeit aufbewahrt worden ist. Färbt man mit einem frischen Absude, so reinigt man denselben durch Zusatz von abgerahmter Milch. Das Fernambukroth verändert sich im Lichte und gehört zu den unechten Farben. Nimmt man ein schwaches Fernambukbad, dem man mit Weglassung des Weinsteins etwas Zinnauflösung zusetzt, so erhält man Rosenroth.

Digitized by Google

2. Auf Baumwolle und Leinen.

Mit Krapp. Ordinärroth. Die Grundsätze und Manipulationen über das Krappfärben der Baumwollenzeuge sind bereits in dem Artikel »Kattundruckerei« Bd. VIII. S. 167 ꝛc. angegeben worden, worauf man hier verweisen muß. Beim Färben von Baumwollgarn gallirt man gewöhnlich vorher mit 6 bis 8 Loth Galläpfel auf ein Pfund Baumwolle, beizt sie zweimal nach einander, nach jedesmaligem Trocknen, mit essigsaurer Thonbeize von 5° B., wäscht aus, und färbt dann mit 24 Loth guten Krapps auf das Pfund. Beim Ausfärben sind übrigens dieselben Vorsichten zu beobachten, welche dort angegeben sind. Zuletzt läßt man das Bad noch eine Viertel- oder halbe Stunde kochen und wäscht aus. Dieses Ausfärben kann nach derselben Art auch noch einmal, zumal für Leinengarn, vorgenommen werden. Die Farbe wird erhöht, indem man das Garn noch durch ein heißes Seifenbad zieht.

Türkischroth. Das Türkischrothfärben der Baumwollenzeuge ist bereits in dem Artikel »Kattundruckerei« unter der Rubrik der »Krappfärbung auf Öhl-Kattun,« Bd. VIII. S. 175 angegeben worden. Dieselben Verfahrungsarten finden auch im Wesentlichen für das Türkischroth der Baumwollgarne Statt; für welche eine der sichersten die folgende Manipulationsweise ist.

1) Die Baumwolle wird zuerst entschält, indem man sie 5 oder 6 Stunden lang in einer Pottasche- oder Sodalauge von 1° B. sieden läßt. Nachdem sie über dem Kessel abgetropft, wird sie im fließenden Wasser abgespült, dann an der Luft getrocknet. Leinengarn muß halbweiß ausgebleicht worden seyn.

2) Auf 100 Pfund Baumwolle nimmt man 25 Pfund Schafmist, weicht diesen einige Tage in einer Sodalauge von etwa 8° B. ein, zerdrückt dann die Masse in einem kupfernen Seiher, indem man nach und nach noch etwa 400 Maß (à 2 Pfund Wasser) einer schwächeren Lauge hinzufügt, und die Flüssigkeit in einen Kübel ablaufen läßt. Hier setzt man 5 bis 6 Pfund Baumöhl hinzu, und mengt das Ganze durch fleißiges Rühren möglichst gut unter einander, bis die Flüssigkeit ganz gleichartig geworden ist. Nun arbeitet man das Garn in diesem Bade, Gebinde für

Gebinde, möglichst gleichförmig durch, ringt sie auf dem Karvilirstocke aus, und läßt sie dann, 2 bis 3 Gebinde über einander, 10 bis 12 Stunden lang auf einem Tische liegen, worauf sie auf Stangen von weichem Holz zum Aufhängen gebracht werden, um unter zeitweisem Umwenden gleichförmig abzutrocknen. Sind sie hier lufttrocken geworden, so bringt man sie in die Trockenstube, welche auf 50° bis 55° R. geheizt ist. Für sehr gesättigte Farben kann dieses Mistöhlbad zwei- auch dreimal wiederholt werden

3) Man bereitet ein Öhlbad, indem man 6 Pfund Baumöhl mit etwa 40 Maß Sodalauge von 1° B. durch fleißiges Rühren, am besten mittelst eines Quirls, oder in einem Fasse, das man um seine Axe dreht, vermischt. Diese Mischung des Öhls mit der Lauge muß möglichst vollständig gemacht werden, so daß, wenn man sie 5 bis 6 Stunden lang ruhig stehen läßt, nicht unverbundenes Öhl auf der Oberfläche zum Vorschein kommt. Diese innige Verbindung hängt theils von der Qualität des Öhls, theils von der Stärke der Lauge ab. Je schleimiger das Öhl ist, desto leichter erfolgt die Mischung bei gleicher Stärke der Lauge, und umgekehrt ist bei reinerem Öhl eine größere Stärke der Lauge erforderlich. Zur Türkischrothfärberei taugen am besten die trüben und schleimigen Öhle (huile grasse ou tournante), die beim letzten Pressen des Olivenöhls gewonnen werden (huile d'enfer, huile de recense. S. Bd. X. S. 393). Die nöthige Stärke der Lauge erforscht man für das Öhl, das man zu verwenden hat, am besten durch eine Probe, indem man in verschiedenen Gläsern dieselbe Quantität des Öhls mit Laugen von verschiedener Stärke vermischt, und dann dasjenige Verhältniß wählt, bei welchem nach längerer Ruhe die Mischung sich am vollkommensten zeigt.

In diesem Öhlbade wird das Garn auf dieselbe Art, wie in dem Mistbade bearbeitet, ausgewunden, 10 bis 12 Stunden lang auf den Tisch gelegt, aufgehängt, und ebenfalls in die Trockenstube gebracht.

Dieses Öhlbad muß, nach jedesmaligem Trocknen in der heißen Stube, zwei- bis dreimal, und bei sehr gesättigten Farben noch öfter wiederholt werden.

4) Es wird nunmehr noch eine schwächere Öhlbeize gegeben, indem man dem Rückstande von den vorhergehenden Öhl-

Digitized by Google

bädern ungefähr 80 Maß Sodalauge von 2° bis 3° B. zusetzt, gut umrührt, und das Garn auf dieselbe Art wie vorher darin bearbeitet, sodann trocknet. Diese Operation bewirkt eine vorläufige Entfettung, d. i. Befreiung der Baumwolle von demjenigen Öhl, welches noch im unveränderten Zustande an derselben haftet, welche Entfettung noch durch die nachfolgende Operation vervollständiget wird.

5) Man weicht die Baumwolle in einem Bottiche 5 oder 6 Stunden lang in eine laue (auf etwa 40° R. erwärmte) Sodaauflösung von 1° B. ein, läßt sie nach dem Herausnehmen auf einer schrägen Tafel ablaufen, indem man öfter Wasser auf dieselbe schüttet; nach einer Stunde wird sie, Gebinde für Gebinde, möglichst gut ausgewaschen, dann ausgewunden und getrocknet. Die milchige Flüssigkeit, die bei diesem Entfetten zurückbleibt, die Degraissir- oder Entfettungsbrühe, kann bei dem Entschälen der Baumwolle zum Ersatz eines Theiles der Soda verwendet werden. Nach dieser Entfettung hat die Baumwolle eine weiße Farbe.

6) Sie wird nun gallirt. Man läßt (auf 100 Pfund Baumwolle) 20 bis 25 Pfund gute Galläpfel, gröblich zerstoßen, in etwa 80 Maß Wasser so lange kochen, bis sie sich zwischen den Fingern zerdrücken lassen. Man gießt in den Kessel 40 Maß kaltes Wasser nach, seihet den Absud durch ein Haarsieb, und wenn er so weit abgekühlt, daß man noch die Hand darin leiden kann, bearbeitet man das Garn darin auf dieselbe Art, wie bei den vorigen Bädern, und hängt es zum Trocknen in freier Luft oder bei ungünstigem Wetter auf einem Hängeboden auf, wobei man öfters umwendet, um die Gleichförmigkeit des Trocknens zu bewirken.

Man kann die Gallirung auch, zur Erzielung einer größeren Gleichförmigkeit, nach jedesmaligem Trocknen in zwei Operationen vornehmen, indem man für jede die Hälfte der angegebenen Menge Galläpfel verwendet. Statt der Galläpfel, oder vereint mit denselben, kann auch Schmack angewendet werden.

7) Das Garn erhält nunmehr die Alaunbeize. In etwa 80 Maß Regen- oder Flußwasser, welches auf 40° R. erhitzt wird, werden 25 bis 30 Pfund Alaun aufgelöst, und nach und nach eine Sodaauflösung, die mit $\frac{1}{16}$ des Alaungewichtes Soda

Digitized by Google

bereitet worden ist, hinzugesetzt. In der lauwarmen Flüssigkeit wird nun die Baumwolle bearbeitet, ausgewunden und im Schatten oder auf dem Hängeboden getrocknet. Der Alaun muß vollkommen eisenfrei seyn, weil sonst die Farbe keine Lebhaftigkeit erhält.

8) Ist das alaunte Garn vollkommen trocken, so wird es von der überflüssigen Beize befreit, indem man es einige Stunden lang in Wasser einweicht, und dann, Bund für Bund, drei bis viermal im fließenden Wasser möglichst gut auswäscht. Es wird dann ausgewunden und wie vorher getrocknet.

9) Nun folgt das Ausfärben. Man färbt nur höchstens 50 Pfund Garn, gewöhnlich nur 25 Pfund auf einmal, um die Operation um so sicherer und gleichförmiger leiten zu können. In einen länglich viereckigen Kessel bringt man etwa 400 Maß Wasser (auf 25 Pfund Garn), und setzt 20 Maß Ochsen- oder Schafblut hinzu, das man gut vermischt. Wenn das Wasser lauwarm zu werden anfängt, gibt man 40—50 Pfund Krapp hinein (nämlich 1½—2 Pfund Krapp auf ein Pfund Garn, je nach der Qualität des Krapps und der Farbenüanze, die man erhalten will), den man gut umrührt. Unmittelbar darnach bringt man das Garn, das man auf Färbestöcke oder Durchläufer zu je zwei Bünden gebracht hat, hinein, führt sie in dem Bade herum, und wendet sie von Zeit zu Zeit von Ende zu Ende, damit die Farbe überall gleichförmig anfalle. So fährt man unter ganz allmäliger Erhöhung der Temperatur des Bades wenigstens eine Stunde bis zu fünf Viertelstunden fort, bis das Bad zum Sieden kommt. Man nimmt nun die Bünde von den Färbestöcken herab, und steckt diese durch die Schlingen von Bindfaden, welche die Strähne vereinigen, damit das Garn völlig in dem Bade untertauche, und setzt nun das Kochen noch drei Viertelstunden bis zu einer Stunde fort; nimmt sodann das Garn aus dem Kessel, läßt es austropfen, wäscht es dann in fließendem Wasser, bis dieses klar abläuft, und trocknet zuletzt.

Das Färben kann auch, mit derselben Quantität Krapp, in zwei Operationen geschehen, wie dieses bereits Bd. VIII. S. 178 angegeben worden ist. Man ist dabei sicherer, daß die Farbe überall gleichförmig ausfalle.

Digitized by Google

Der Krapp, welcher für diese Färberei zu verwenden ist, ist gewöhnlich Avignonkrapp oder auch Alizari, welche Krappfarben das meiste Purpurroth enthalten, welches das eigentliche Pigment für Türkischroth ist (Bd. VIII, S. 162). Man kann auch feinen Elsasser Krapp gebrauchen, wenn man demselben die gehörige Menge Kreide zusetzt (das. S. 163); die Farbe wird jedoch weniger intensiv. Ein Zusatz von Elsasser Krapp zum Avignon oder Alizari ist brauchbar für eine nüanzirte Farbe; doch ist es dabei nicht räthlich, Kreide zuzusetzen, wohl aber einen Absud von Kleie, welcher auch statt des oben angegebenen Blutes dienen kann.

10) Das gefärbte Garn hat nun eine dunkel braunrothe Farbe, und muß avivirt oder geschönt werden. Man bereitet ein Bad, auf 100 Pfund Baumwolle, aus 4 bis 5 Pfund Baumöhl, 6 Pfund weißer Öhlseife und 500 Maß Sodawasser von 2° B., füllt damit einen Kessel, taucht das Garn darin unter, bedeckt den Kessel mit einem hölzernen Deckel, den man auf einen Wulst am Rande des Kessels auflegt, und kocht bei gelindem Feuer 10 bis 12 Stunden lang, oder so lange, bis man an einem herausgenommenen Muster, das man gut ausdrückt oder auswindet, sieht, daß das Garn eine dunkle rothe Farbe angenommen hat. Man hört dann auf zu feuern, läßt das Garn im Kessel auskühlen, wäscht es am Flusse gut aus, windet es aus, und schreitet dann, ohne zu trocknen, zu der letzten Operation, nämlich

11) dem Rosiren, welches zum Zwecke hat, der Farbe das gehörige Feuer oder den satten scharlachrothen Teint zu geben. Zu diesem Behufe bringt man (auf 100 Pfund Garn) beiläufig 500 Maß Wasser in den Kessel, löset 16 bis 18 Pfund Öhlseife darin auf, gießt dann, nachdem die Auflösung vollständig erfolgt ist, und das Bad einige Aufwallungen gemacht hat, in dasselbe eine Auflösung aus 1½ Pfund Zinnsalz mit 2 Maß lauem Wasser, welcher man 12 bis 16 Loth (je nach der Stärke der Farbe) Salpetersäure von 20° B. zugesetzt hat. Während des Eingießens dieser Auflösung wird das Bad mit einem Stabe gut umgerührt. Das Garn wird packweise in das Bad geworfen, und auf dieselbe Art, wie beim Aviviren, das Ganze so lang im Sieden er-

Digitized by Google

halten, bis ein ausgedrücktes Muster ein lebhaftes Roth zeigt. Das Garn wird dann aus dem Kessel genommen, noch heiß ausgewaschen und getrocknet. Am besten geschieht das Rosiren in einem Schließkessel nach der in Bd. VIII. S. 178 angegebenen Weise.

Über die Theorie dieses Verfahrens kann man Folgendes bemerken:

In den Öhlbädern, welche das Wesentliche in der Türkischrothfärberei bilden, befindet sich das Öhl mit der alkalischen Lauge in sehr fein zertheiltem, jedoch noch unverändertem Zustande in Vermengung, welche durch die Beschaffenheit der angewendeten Soda oder Pottasche, die zum Theil ätzend oder halb kohlensauer ist, vermittelt wird. Eine eigentliche Seifenbildung darf jedoch hier nicht Statt finden, da diese die nachfolgende Zersetzungsart des Öhles hindern würde; dagegen aber soll die möglichst vollkommene Mengung der öhligen Flüssigkeit Statt finden, damit bei der Behandlung des Garns in dem Bade die Fasern mit einem gleichmäßigen Antheil von Alkali und Öhl in jedem Punkte versehen werden, ohne daß freie Öhltheile außer Berührung mit Alkali sich an einzelnen Stellen verbreiten. Der Zusatz des Schafkothes trägt mittelst seiner schleimigen Theile zu dieser gleichförmigen Vertheilung bei, ob er gleich zu dieser Vorbereitung nicht wesentlich nothwendig ist, wenn anders das Baumöhl selbst eine hinreichend schleimige Beschaffenheit hat.

In der Trockenstube erfolgt bei der höheren Temperatur in dem Maße, als das Wasser sich verflüchtigt, durch Einwirkung des Alkali auf die einzelnen Öhltheile, die Zersetzung der letzteren (unter Entbindung der Kohlensäure) in saures margarinsaures und saures öhlsaures Kali, wovon das erstere, als ein fester krystallinischer Körper mit der Faser in Verbindung tritt, während das saure öhlsaure Kali, als eine eingetrocknete gallertartige Masse der Faser nur oberflächlich anhängt, und in dem nächst folgenden Öhlbade wieder aufgeweicht und theilweise weggenommen wird. Diese Operation muß öfters wiederholt werden, um die Faser des Stoffes gleichförmig und in hinreichender Menge mit den fettsauren Salzen zu versehen. Das Trocknen des Garns oder Zeuges nach den Öhlbädern bei hoher Temperatur, entweder

Digitized by Google

in der Trockenstube oder in den Strahlen einer warmen Sonne, ist sonach die wichtigste Operation in dieser Färberei, weil in derselben die eigentliche Grundbeizung der Faser bewirkt wird.

Bei der Operation des Entfettens oder Degraissirens in einer sehr schwachen alkalischen Lauge geht das saure öhlsaure Alkali, das noch in dem Stoffe angehäuft ist, in öhlsaures über und wird gleich dem Öhlsüß ausgeschieden (von der Degraissirbrühe aufgenommen), während das unauflösliche saure margarinsaure Kali mit der Faser verbunden bleibt. Es ist demnach wichtig, daß bei dieser Operation keine zu starke Lauge angewendet werde, um das bereits mit der Faser verbundene saure margarinsaure Kali nicht anzugreifen; und es ist vorzuziehen, dabei lieber eine höhere Temperatur bei sehr schwacher Lauge anzuwenden. Uebrigens ist es von Vortheil, bei dieser Operation eine möglichst vollständige Wegschaffung des öhlsauren Alkali zu bewirken, weil beim nachfolgenden Ausfärben ein Rückstand dieser Verbindung einen Theil des Krapp-Pigmentes aufnimmt und für die eigentliche Färbung unwirksam macht, während dadurch zugleich die Verbindung des Pigments mit der eigentlichen Beize erschwert, auch, da diese öhlige gefärbte Verbindung der Faser fest anhängt, das nachfolgende Aviviren verlängert wird.

Die Gründe des Gallirens und Alaunens sind bereits in dem Art. »Färbekunst« Bd. V. S. 376 angegeben worden. Nach der Operation des Alaunens muß die Beize auf der Faser im Wesentlichen aus margarinsaurer und basischer schwefelsaurer Thonerde bestehen, von denen letztere auf gewöhnliche und schon in dem genannten Artikel erörterte Weise beim Färben auf das Pigment wirkt, die erstere hingegen die Anziehung und Verbindung der beiden Pigmente des Krapps, nämlich des Krapp-Purpurs und des Krapprothes, vorzüglich des ersteren, welche harziger Natur sind, durch ihre fettige Eigenschaft ganz besonders begünstigt, so daß das Krapp-Pigment vermittelst derselben in doppelt so großer Quantität als mittelst der bloßen Thonbeize von der Faser aufgenommen wird (Bd. VIII. S. 161). Diese Anhäufung des Pigments durch die Öhlbeize des Zeuges macht es möglich, dasselbe nach dem Färben so weit abzuziehen oder zu aviviren, daß die rothe Farbe hinreichend lebhaft hervortritt, während dasselbe Ab-

Digitized by Google

ziehen bei einem nur auf die Thonbeize gefärbten Zeuge das frühere Roth in ein Rosa umändert.

Die dunkel rothbraune Farbe des aus dem Kessel kommenden gefärbten Garnes oder Zeuges wird außer dem in die Verbindung eingegangenen Krapporange (Bd. VIII. S. 164) theils durch den Überschuß des Pigmentes, theils durch die, zumal bei einem nicht sorgfältig geleiteten Degraissiren, noch in mehr oder minder großer Menge anwesende gefärbte öhlsaure Verbindung (öhlsaures Pigment, in welchem das Pigment die Stelle des Öhlsüß vertritt), hervorgebracht. Diese überflüssigen Bestandtheile werden durch das anhaltende Kochen in dem mit Lauge geschärften Seifenbade des Avivirkessels weggeschafft, so daß nur die reine Verbindung des Pigments mit der margarinsauren Thonbeize auf dem Stoffe zurückbleibt. Durch das Rosiren endlich wird das dunkle Roth des avivirten Zeuges mittelst der gemäßigten Einwirkung freier Säure auf ähnliche Art in den scharlachrothen Ton übergeführt, wie das Karmesinroth der Kochenille durch Zusatz von Weinstein, und es ist hier derselbe Vorgang vorhanden, der bereits in dem Art. »Kattundruckerei« S. 174 erklärt worden ist.

Bei dieser Türkischrothfärberei müssen alle Operationen sorgfältig, mit gehöriger Auswahl der Materialien und ohne Übereilung ausgeführt werden. Zuweilen geschieht es, wenn das Garn, zumal in den Öhlbädern nicht hinreichend vorbereitet worden ist, daß es aus dem Kessel mit einer mageren Farbe hervorkommt, die zum Aviviren nicht geeignet ist. In diesem Falle muß man neuerdings einige Öhlbäder geben, und ferner so verfahren, als wenn nicht schon gefärbt worden wäre. Übrigens fallen auch bei der größten Sorgfalt die Nüanzen der Farbe bei den verschiedenen Gängen, die je nach der Ausdehnung der Fabrik mit 125 bis 200 Pfund Garn auf einmal gemacht werden, selten für die einzelnen Bünde oder Strähne ganz gleich aus, daher man sie so gleich wie möglich zu sortiren sucht. Der Grund dieser Ungleichheit liegt hauptsächlich in der ungleichen Bearbeitung bei den Öhlbädern.

Mit Kochenille. Baumwollgarn färbt man mit Kochenille karmesinroth, indem man eine, auf 1 Pfund Alaun mit 2 Loth Soda bereitete Alaunauflösung von etwa 6° B. bereitet,

das Garn in dem lauwarmen Bade 10 bis 12 Stunden lang einweicht, sie dann mit der Hand ausringt und auswäscht. Man läßt dann das Garn 19—20 Minuten lang in einem Kochenillebade kochen. Taucht man das Garn nach dem Färben in ein Bad von Kalkwasser ein, so erhält die Farbe mehr Festigkeit.

Mit Fernambuk. Man siedet die Baumwolle in einer mit Soda versetzten Alaunauflösung an, spült sie, gibt einen starken Grund von Orlean (s. Bd. VI. S. 484), gallirt sodann, und nimmt sie dann in einer Zinnauflösung von 5° B. (aus 1 Theil Zinn, 12 Th. Salzsäure und 4 Th. Salpetersäure) durch, und färbt sie nach und nach in zwei Bädern aus altem Fernambukabsud aus. Sie wird dann ausgerungen, gelüftet, gewaschen und getrocknet. Diese Farbe nähert sich dem Koquelikotroth; setzt man dem Fernambukbade etwas Alaun zu, so erhält man Purpurroth; ein Zusatz von etwas Soda oder Pottasche zu dem Bade nüanzirt die Farbe in Karmesin.

Rosenfarben erhält man, wenn man die angesottene und gespülte Baumwolle mit obiger Zinnauflösung von 2° anbeizt, auswäscht, und sie dann in einem schwachen Fernambukbade ausfärbt. Für Ameranthroth gallirt man stark, trocknet, und nimmt nach dem Auswaschen die Baumwolle durch ein Bad von salzsaurem Eisen, um sie grau zu färben; hierauf zieht man sie durch Kalkwasser, beizt dann mit der obigen Zinnauflösung und färbt in einem Absude von Brasilien- oder Marthenholz aus, welche beide letzten Operationen man bis zur verlangten Anfärbung wiederholt. Die Fernambukfarben sind unecht, da sie der Luft und der Seife nicht widerstehen.

Mit Saflor. Um Baumwolle oder Leinen mit Saflor roth zu färben, müssen sie vorher weiß gebleicht seyn. Man gibt dann einen leichten Grund mit Orlean, den man durch ein schwaches Alaunbad auffrischt, passirt durch Wasser, und färbt dann in dem kalten Saflorbade; die Intensität der Farbe hängt von der Stärke des letzteren ab, oder von der Zahl der Eintauchungen, die man mit frischen Bädern derselben Stärke vornimmt.

Digitized by Google

3. Auf Seide.

Mit Kochenille. Man kocht auf 100 Pfund Seide mit 20 Pfund Seife, wäscht sie am Flusse möglichst gut aus, um alle Seife zu entfernen, gibt sodann ein starkes Alaunbad, in dem man sie 10 bis 12 Stunden lang eingetaucht läßt; hierauf wäscht man sie am Flusse und schlägt sie zweimal. Zum Färben füllt man einen andern Kessel mit Flußwasser bis auf zwei Drittel; wenn das Wasser siedet, gibt man auf ein Pfund Seide ½ bis 2 Unzen weiße gestoßene Galläpfel hinein, und läßt einigemal aufsieden. Nach der Schattirung, die man erhalten will, gibt man nun mehr oder weniger fein gepulverte und gesiebte Kochenille in das Bad (2 bis 3 Unzen für jedes Pfund Seide; für gewöhnliches Karmesin beträgt die Menge 2½ Unzen). Man rührt mit einem Stocke um, und läßt einigemal aufsieden. Hierauf fügt man eine Unze gepulverten Weinstein auf jedes Pfund Kochenille hinzu. Nach der Auflösung des letzteren gießt man auf jedes Pfund Kochenille ungefähr eine Unze Zinnauflösung in das Bad. Diese Solution setzt man aus 1 Pfund Salpetersäure mit 1 Unze Salzsäure und 2 Unzen Zinn zusammen, oder aus 1 Pfund Salpetersäure von 30° B., 12 Loth Salmiak, 10 Loth Zinn und 24 Loth Wasser.

Ist das Bad gut umgerührt, so füllt man den Kessel noch mit kaltem Wasser an, so daß im Ganzen etwa 9 bis 10 Maß Flüssigkeit auf jedes Pfund Seide kommen, taucht nun die gewaschene Seide auf den Stöcken ein, und läßt sie so lange durchlaufen, bis die Farbe ganz gleichförmig erscheint. Man verstärkt nun das Feuer, um das Bad zum Sieden zu bringen, und läßt es zwei Stunden lang kochen, indem man von Zeit zu Zeit die Seide durchlaufen läßt. Man zieht dann das Feuer zurück, taucht die Seide in dem Bade ganz unter, und läßt sie 6 bis 8 Stunden darin; sie wird dann herausgenommen, am Flusse gewaschen und ausgeklopft, ausgewunden und auf Stäben zum Trocknen aufgehängt.

Der Zusatz von Galläpfeln, welcher bei dieser Färberei gewöhnlich angewendet wird, trägt zur Schönheit der Farbe nichts bei, im Gegentheil wird letztere um so reiner, je geringer der Zu-

Digitized by Google

satz von Galläpfeln, und auch ohne denselben läßt sich das schönste Karmesin darstellen. Dieser Zusatz wird von den Färbern hauptsächlich darum gemacht, um der Seide mehr Gewicht zu geben, welche Gewichtsvermehrung bei dem Verhältnisse von 1 Unze Galläpfel auf 1 Pfund Seide beiläufig 2 bis 2½ Prozent beträgt.

Um das Karmesinroth zu bräunen, darf man es nur in einer verdünnten Auflösung von Eisenvitriol durchnehmen; welcher man, wenn die Schattirung ins Gelbe gehen soll, etwas Gelbholzabsud zusetzt. Das Kochenillekarmesin ist außer seiner Schönheit auch eine der echtesten Farben auf Seide; es widersteht der Seife und der Einwirkung der Luft und des Lichtes.

Das erschöpfte Bad, das für Karmesin gedient hat, kann noch für schwächere Nüanzen oder mit Zusatz einiger Salze auch für andere Farben verwendet werden. So erhält man durch Zusatz von salpetersaurem Zink eine schiefergraue Violettfarbe, durch Bleizucker ein Lila, durch schwefelsaures Kali eine agatgraue Schattirung u. s. w.

Mit Fernambuk. Die Färbung mit Fernambuk liefert das falsche Karmesinroth auf Seide. Die mit 20 Prozent Seife angesottene Seide wird alaunt, jedoch weniger stark als wie beim echten Karmesin, am Flusse ausgewaschen, und in einem Fernambukabsud bei einer Temperatur von 40° bis 60° R. eingetaucht. Wenn sie aus dem Kessel kommt, nimmt man sie in einer schwachen alkalischen Auflösung (ein Pfund Pottasche für etwa 40 Pfund Seide) durch, oder man setzt auch dem Bade selbst etwas kohlensaures Kali oder Natron hinzu. Versetzt man den Fernambukabsud mit etwas Kampecheholzbrühe mit Zugabe von etwas Alkali, so erhält man eine dunklere Nüanze.

Mit Saflor. Mit Saflor färbt man Seide ponceau, kirschroth, rosenroth in verschiedenen Schattirungen. Für Ponceau gibt man der gehörig entschälten Seide einen Orleangrund (Bd. VI. S. 490), und läßt sie hierauf in einem starken (durch Zitronensaft bis zum Kirschroth aufgefrischten) Saflorbade durchlaufen, bis die Farbe nicht mehr höher wird; sie wird dann ausgewunden, noch durch ein zweites Bad genommen und dann getrocknet. Diese Behandlung wird wiederholt, bis die Farbe die erforderliche Höhe erreicht hat. Zuletzt frischt man die Farbe auf,

Digitized by Google

indem die Seide sieben bis achtmal in heißem Wasser durchgenommen wird, welchem etwas Zitronensaft zugesetzt ist.

Für Kirschroth läßt man den Orleangrund weg, und wendet schwächere Bäder an, oder färbt in den beim Ponceaufärben zum Theil erschöpften Bädern. Lichtes Kirschroth, Rosenroth und Fleischfarben werden aus den schon zwei oder dreimal gebrauchten Bädern gefärbt, indem diese noch mit Wasser versetzt werden. Für eine sehr zarte Fleischfarbe gibt man in das Bad etwas Seife, wodurch nicht nur dasselbe etwas geschwächt, sondern auch eine gleichförmigere Färbung erzielt wird. Die Seide wird hierauf gewaschen, und in einem Bade aufgefrischt, das vorher für dunklere Farben gedient hat.

Zur Ersparung an Saflor kann man, zumal für besondere Schattirungen, das Saflorbad mit mehr oder weniger eines Orseilleaufgusses versetzen, oder die Seide vor der Behandlung im Saflorbade in einem Orseillebade durchnehmen. Die Saflorfarben sind auf Seide haltbar und sehr lebhaft.

Der Herausgeber.

Säge.

Die Sägen gehören unter die nützlichsten und allgemein verbreiteten Werkzeuge, deren bekannte Wirkung darin besteht, daß sie schmale Schnitte von bedeutender Tiefe in den verschiedensten Materialien hervorbringen. Die Absicht hierbei ist meistens das Material in kleinere Stücke von regelmäßiger Form zu zertheilen, und sie zur künftigen Verwendung aus dem Groben zuzurichten und vorzubereiten: oder auch um das Überflüssige davon möglichst schnell und mit geringem Abfalle wegzuschaffen. Seltener sind die Einschnitte selbst der Hauptzweck; am allerseltensten aber die Gewinnung der Späne oder die Verwandlung des Ganzen in solche. Ein Fall der letzteren Art kommt bei der Zuckerfabrikation aus Runkelrüben vor, welche in einer dazu eingerichteten, mit einer Anzahl nahe an einander stehender Sägen versehenen Maschine in Fasern zerrissen werden. Sonst sind fast immer die Sägespäne als ein nicht erwünschtes Nebenprodukt anzusehen, dessen Menge man durch zweckmäßige Beschaffenheit der Säge möglichst zu vermindern sucht.

Digitized by Google

Es ist schwierig, ja beinahe unmöglich, solche Merkmale zur Charakterisirung der Sägen anzugeben, welche auf alle Arten derselben paßten; weil der Sprachgebrauch die Benennung »Säge« manchmal über die Gebühr ausdehnt. Wenn man die Säge als ein, mit scharfen Zähnen versehenes Werkzeug zur Hervorbringung schmaler Einschnitte erklärt: so widerspricht diesem der Umstand, daß es, obwohl höchst selten, auch Werkzeuge ohne Zähne gibt, welche denselben Namen führen; überdieß paßt diese Erklärung auch vollkommen auf einige Arten von Feilen, z. B. die Schweif-Feilen (Bd. V., S. 576) und manche andere, welche sich fast nur durch die Art, wie die Zähne verfertigt sind, von den Sägen unterscheiden. Es bleibt daher nichts übrig, als sich rücksichtlich des Begriffes einer Säge auf die allgemeine Vorstellung zu berufen, welche Jedermann aus dem gemeinen Leben davon hat, und jene Anstände und Ausnahmen einstweilen, bis zur Beschreibung der einzelnen Arten, unberücksichtigt zu lassen.

An jeder zum Sägen bestimmten Vorrichtung ist natürlich die eigentliche Säge oder das Sägeblatt die Hauptsache; die Art, es in Wirksamkeit zu setzen, sehr mannigfaltig. Die durch eine größere Kraft zu bewegenden Maschinen oder Sägemühlen bleiben dem nächstfolgenden Artikel vorbehalten: im gegenwärtigen wird von den Blättern derselben nur ausnahmsweise, vorzüglich aber von den kleineren, bloß durch Menschenhände unmittelbar zu gebrauchenden, und zu den Werkzeugen gehörigen, ausführlicher die Rede seyn. Doch bedürfen auch sie beinahe immer eines Gestelles, um das Blatt in der zum Gebrauche nöthigen Lage zu erhalten, oder einer Fassung; selbst wenn das Blatt stark genug ist, um den Widerstand, welchen es erfährt, zu ertragen, wenigstens eines zur Führung dienlichen Handgriffes.

Die Zähne, mit dem Blatte aus dem Ganzen bestehend und dessen eigentlich wirksamer Theil, sind zwar meistens unter sich gleich, doch von bedeutend verschiedener Größe, welche sich nach jener des Blattes selbst, noch mehr aber nach der Beschaffenheit des damit zu bearbeitenden Materiales richtet. Je härter dieses ist, desto kleiner müssen die Zähne seyn; nicht nur, damit sie den größern Widerstand, ohne zu brechen, besser vertragen, sondern auch, um weit weniger Kraftaufwand bei der Führung zu bedür-

Digitized by Google

sen. Weiches faseriges Material verlangt auch deßhalb gröbere Zähne, damit sich die Zwischenräume derselben nicht so leicht verstopfen, und die Wirksamkeit der Säge verhindern oder wenigstens verzögern. Es versteht sich von selbst, daß die Sägeblätter, um der Abnützung möglichst lange zu widerstehen, eine mit dem zu bearbeitenden Stoffe im Verhältniß stehende Härte haben müssen. In der Regel macht man sie daher aus Stahl, und nur die ganz großen manchmal der Ersparniß wegen von Schmiede-Eisen. — An jedem Sägblatte findet sich, mit einer einzigen, in der Folge anzugebenden Ausnahme, nur eine Reihe von Zähnen.

Die Form oder der Umriß des Säge-Zahnes ist ein Dreieck, dessen Grundfläche sich an der Kante des Blattes befindet; während die beiden in einen spitzigen Winkel zusammenlaufenden Seiten den freistehenden Zahn selbst bilden. Die Seiten des Dreieckes sind selten gleich lang; sondern in der Regel steht die kürzere unter rechtem Winkel auf der Grundfläche, und die Zähne erhalten dadurch eine schiefe Richtung, welche wieder (jedoch mit Ausnahmen) bei allen an einem und demselben Blatte die nämliche ist. Die Säge schneidet deßhalb auch nur in dieser, und geht in der entgegengesetzten leer, oder greift doch sehr wenig an. Abweichungen von der senkrechten Stellung der kürzern Seite auf die Grundfläche, oder ein stumpfer Winkel an dieser Stelle des Dreieckes, kommen gleichfalls vor, und geben noch spitzigere und schärfere Zähne. Höchst selten dagegen sind gleichschenkelig-dreieckige, und Sägen, welche nach zweierlei Richtungen, oder beim Vorwärts- und Zurückgehen gleich stark angreifen; jedoch fehlt es nicht an solchen und noch andern vom Gewöhnlichen abweichenden Beispielen.

Beim Sägen selbst wendet man öfters die Vorsicht an, das Blatt, namentlich größerer und stärkerer Sägen, im Anfange der Operation, und dann und wann während derselben, mit einem Schmiermittel zu versehen, welches die Reibung vermindert, der zu starken Erhitzung des Blattes und der Zahnspitzen, zum Theile auch dem Ansetzen der Späne vorbeugt, überhaupt aber den Gang der Säge erleichtert. Nach dem mit der Säge zu behandelnden Material sind diese Mittel verschieden, so z. B. bei Holz nimmt man Talg oder Fett, bei Messing eine Mischung aus

Talg und Wachs, bei Eisen und Stahl Baumöhl; ja selbst Wasser leistet in einigen Fällen, welche in der Folge einzeln angegeben werden sollen, sehr gute Dienste.

Die nachfolgende Darstellung zerfällt in zwei Abtheilungen: von welchen die erste die Aufzählung und Beschreibung der verschiedenen Arten von Sägen zum Gegenstande hat, die zweite aber das Wesentliche über die Verfertigung der Sägeblätter, vorzüglich so weit sie eigenthümlich ist, und die Herstellung der Zähne betrifft.

I. Die verschiedenen Arten von Sägen.

Um leicht und bequem zur Kenntniß des Eigenthümlichen von vielen in den mechanischen Gewerben üblichen Sägen zu gelangen, müssen hier wieder Unterabtheilungen gemacht werden, wozu das mit den Sägen zu behandelnde Material die brauchbarste Grundlage abgibt. Es soll daher 1) von den Holzsägen, 2) den Metallsägen, endlich 3) von denen für die übrigen Materialien gehandelt werden. Das Zusammenziehen mehrerer Arten in die letzte Rubrik rechtfertigt sich durch ihr seltneres Vorkommen, ihre minder ausgedehnte Verwendung und den Umstand, daß einige derselben bereits in frühern Artikeln dieses Werkes besprochen wurden, über sie also bloße Hinweisung am gehörigen Orte genügt. Übrigens muß noch bemerkt werden, daß die eben angeführte Eintheilung sich nicht mit aller Strenge durchführen läßt: weil manche Sägen, nicht bloß zur Noth, sondern ganz regelmäßig für mehrere Materialien Anwendung finden, in soferne nämlich die letzteren, obwohl in andern Beziehungen und ihrer Natur nach sehr verschieden, gegen eine Säge von bestimmter Beschaffenheit sich auf gleiche Weise verhalten. Beispiele werden später dieß noch deutlicher machen.

1) Holzsägen.

Die Holzsägen vollbringen ihre Wirkung zwar wie alle andern, durch Wegschaffen von Spänen, allein vermöge der Struktur des Holzes, durch Zerreißen der Fasern desselben. Die Schnittflächen können eben deßwegen nie glatt ausfallen, sondern werden immer, der abgerissenen Fasern wegen, sehr rauh. Unter

Digitized by Google

den Holzsägen finden sich die stärksten und längsten; ihre Zähne stehen sowohl mit der Größe, als mit dem geringeren Zusammenhange der Holzfasern unter sich, im Verhältnisse, sind daher gleichfalls groß, und die Spitzen befinden sich in bedeutenderem Abstande von einander. Wenn aber auch der, vergleichungsweise mit andern härtern Materialien, geringe Zusammenhang der Theile des Holzes die Anwendung starker, bei jedem Zuge der Säge tief eingreifender Zähne gestattet: so gibt es jedoch andere Umstände, welche noch eigene Vorkehrungen erfordern, um die größtmögliche Wirkung zu erhalten, und unnöthiger Kraftverschwendung vorzubeugen. Eine zweckmäßige Einrichtung dieser Sägen, in Rücksicht auf die Beschaffenheit des Blattes und der Zähne, ist daher, wie sich bald ergeben wird, nicht so einfach und leicht, als es dem ersten Anblicke nach wohl scheinen möchte.

Es ist klar, daß jedes breitere Sägeblatt, wenn es tiefer in das Holz eingedrungen ist, sich an den rauhen Schnittflächen so stark reiben wird, daß zur Überwindung dieses Widerstandes ein bedeutender, für den eigentlichen Zweck der Arbeit verlorener Theil der Kraft wird angewendet werden müssen. Etwas vermindert sich die Reibung, wenn das Blatt von der Zahnseite gegen die Rückenlinie zu auf beiden Fläche an Dicke abnimmt, eine Form, welche man den meisten, auch dünneren Sägeblättern daher zu geben pflegt. Sie reicht aber bei weitem nicht hin, das Klemmen des Blattes im Schnitte zu beseitigen, oder in Beziehung auf den Kraftverlust unschädlich zu machen, und zwar um so weniger, als noch ein anderer nachtheiliger Umstand eintritt. Die innerhalb des Schnittes entstehenden Späne, welche der feinen Zertheilung wegen einen weit größern Raum einnehmen als das feste Holz, drücken sich zwischen den Zähnen so lange zusammen, bis diese das Holz verlassen, und die Späne abfallen können. Große Zähne sind daher nicht nur zur Beschleunigung der Arbeit bei den weichern Holzarten nothwendig, sondern auch, weil bei zu feinen die Säge fast bloß drückt, und nur wenig schneidet. Daher darf man auch nicht glauben, daß eine Säge bei einem Zuge so tief oder so viel eingreift, als die Höhe der Zähne beträgt; diese wirken vielmehr bloß mit den Spitzen, während die zusammengepreßten Späne den Grund der Zwischen-

Digitized by Google

räume ausfüllen. Diese, in der Natur des Holzes gegründeten Nachtheile, welche noch zunehmen, wenn das Holz sehr weich, zähe oder gar feucht ist, sind so wichtig, daß man mehrere Mittel gebrauchen muß, um sie abzuwenden, ja daß man sogar einen merklichen Abgang an Material durch breitere Schnitte und Vermehrung der Sägespäne nicht scheuen darf.

Das sogenannte Aussetzen oder Schränken der Zähne hat die eben angedeutete Folge, aber gewährt auch den Vortheil, daß eben deßhalb, weil der Schnitt breiter wird, als die Dicke des Blattes es erforderte, dieses sich nicht mehr klemmt, und die Späne weit leichter abfallen als sonst. Das Schränken aber besteht darin, daß wechselweise ein Zahn oder wenigstens die Spitze, links, der andere rechts gebogen wird, sie daher sämmtlich nicht mehr in der Ebene des Blattes, sondern abwechselnd nach der einen und der andern Seite auswärts stehen. Dieß gibt nicht nur einen breiteren Schnitt, sondern einen Raum in der Mitte zwischen beiden gebogenen Zahnspitzen, welcher das Anhaften der Späne verringert. Das Schränken verrichtet man mittelst eigener höchst einfacher Werkzeuge, Schränkeisen genannt. Wesentlich besteht ein solches aus einer nicht zu schwachen gehärteten Stahlplatte mit schmalen Einschnitten. Diese sind unter sich nicht ganz gleich, um das Werkzeug auch für Sägen von etwas verschiedener Dicke brauchen zu können. Taf. 261 enthält die Abbildung einiger solcher Werkzeuge. Fig. 15 ist eines mit acht Einschnitten, und einer in dem hölzernen Handgriffe a eingesteckten und festgenieteten Angel versehenes. Die Platte, in der Mitte bedeutend stärker, besitzt auf jeder Seite drei Abdachungen, um die Kanten schwächer zu erhalten. Das ganz einfache, Fig. 19, so wie das größere, Fig. 17, haben eiserne, mit der Platte aus dem Ganzen gearbeitete Griffe. Fig. 18 ist eine Verbindung von zwei Werkzeugen, nämlich einer Feile, von weiter unten zu erwähnendem Gebrauche, und des gewöhnlichen Schränkeisens. Je nachdem dieses oder die Feile gebraucht wird, dient die entgegengesetzte Hälfte zur Handhabung des Werkzeuges. Der Schraubenzieher, Fig. 20, mit dem hölzernen, zum festern Anfassen auf beiden Seiten wie bei m abgeplatteten Hefte, ist gleichfalls am breiten mit vier Einschnitten begabten Theile r zum Schränken

Digitized by Google

anwendbar. Auch die Stiele von Fig. 17 und 19 können gelegenheitlich für sich gebraucht werden. Der runde, gehärtete und polirte an Fig. 19, vertritt die Stelle eines Ziehklingen-Streich- oder Legestahles; der flache von Fig. 17 ist zum Anziehen oder Losschrauben runder Muttern mit Seiten-Einschnitten, an einer im Folgenden vorkommenden Art englischer Handsägen bestimmt.

Um das Schränken zu verrichten, wählt man den für die Dicke der Säge passenden Einschnitt, faßt mittelst desselben einen Zahn nach dem andern, und biegt ihn nach der gehörigen Richtung. Bei Blättern von bedeutender, oft übermäßiger Härte bedarf es jedoch einiger Vorsicht, damit nicht einzelne Zähne ausbrechen; man muß jeden vorerst an der Spitze fassen und langsam biegen, dann aber, wenn die Schränkung noch nicht stark genug seyn sollte, tiefer unten die Operation wiederholen. An gar zu harten Blättern muß man sogar die Zähne nachlassen, dadurch, daß man sie stellenweise zwischen den Backen einer glühenden Zange so lange hält, bis sie gelb, violett oder blau anlaufen, und hierdurch einen Theil ihrer übergroßen Härte verlieren.

Der Grad des Ausbiegens oder Schränkens liegt natürlich in der Gewalt dessen, der diese Arbeit verrichtet. Übung und Erfahrung bestimmen hierbei die Grenzen, und nur im Allgemeinen läßt sich angeben, daß große Zähne mehr geschränkt werden müssen als feinere. Sollte die Schränkung zu stark ausgefallen seyn: so biegt man, wenn dieß nur bei einigen Zähnen sich findet, diese wieder in verkehrter Richtung zurück; sind aber alle zu stark ausgesetzt, dann legt man das Blatt entweder auf einen glatten Amboß, oder zwischen zwei ebene eiserne Platten, und bringt die Zähne durch Hammerschläge in die gehörige Lage.

Es wäre allerdings sehr wünschenswerth, ein einfaches Mittel zu besitzen, wodurch der Bug aller Zähne sicherer als nach dem bloßen Augenmaße, und auf das erste Mal völlig gleichförmig erhalten werden könnte. Der Engländer Fryer hat ein Instrument in Vorschlag gebracht, welches ganz wie ein gemeines Schränkeisen, ja sogar von einem Unkundigen gebraucht, alle Zähne auf dieselbe Art, nämlich gleich tief unter der Spitze fassen, und auch keinen mehr als den andern ausbiegen soll. Obwohl es noch manches zu wünschen übrig läßt, namentlich aber

Digitized by Google

zum gewöhnlichen Gebrauche zu komplizirt und theuer ist: so verdient es doch wieder in Erinnerung gebracht zu werden; und man hat es daher hier, und zwar nicht nach der sehr unvollkommenen Original-Beschreibung (London Journal of Arts and Sciences, second series, Vol. I., Nro. 2, May, 1828; und hieraus in den Jahrbüchern des k. k. polytechnischen Institutes Bd. XIV., Seite 300), sondern mit einigen Abänderungen und Verbesserungen aufgenommen, und auf Taf. 270, Fig. 26 abgebildet. Der flache viereckige eiserne Riegel r, mit seiner Angel im Hefte B befestigt, bildet die Grundlage des Ganzen, und nimmt an seinem etwas schwächer abgesetzten Vordertheile die zwei Backen n und a auf. Das Zwischenstück Ws hält beide von einander, und läßt bei x die Spalte übrig, mittelst welcher man, gleich einem gewöhnlichen Schränkeisen, den Sägezahn faßt und biegt. Auf r steckt eine verschiebbare Hülse, von welcher der Arm D ausgeht. Durch die Schraube u, welche auf ein untergelegtes Blättchen wirkt, läßt sich der Arm D in der ihm gegen x gegebenen Lage beliebig festhalten. Wenn das Ende von D an die Fläche des Sägblattes gelangt: so beschränkt dieß das fernere Biegen der Zähne, welche daher alle die gleiche Neigung bekommen müssen, wenn die Theile des Instrumentes ihre jetzige Lage beibehalten, und es jedesmal so aufgesetzt wird, daß die Spitze des Zahnes den Grund der Spalte x oder die untere wagrechte Kante von Ws berührt. Gleichwie aber der Grad der Schränkung sich durch Verstellen des Armes D abändern läßt: so findet Ähnliches auch in Beziehung auf die Tiefe der Spalte x Statt; weil man Wx weiter abwärts oder höher hinauf rücken kann. Dieß fordert jedoch eine nähere Erklärung. Die Backen a und n haben gleiche Beschaffenheit, nur bleibt n immer unverrückt, und ist deßhalb durch die Schraube e mit dem schwächern Theile der Stange r in fester Verbindung. Zwischen a und n liegt W; die Flügelmutter E, für die Schraube am Ende des Riegels, hält alles zusammen und während des Gebrauches unverrückt. Fig. 28 zeigt den vordern Backen abgesondert, von der Fläche wie in Fig. 26; in Fig. 27 aber erscheint er von vorne, wo man sowohl das Loch in der Mitte für den Riegel, als auch die zu beiden Seiten vorhandenen rund erhöhten Verstärkungen bemerkt. In Übereinstimmung

mit diesen Abbildungen findet man das Mittelstück, W, gleichfalls einzeln dargestellt in Fig. 29 und 30; Fig. 31 aber ist die obere Ansicht von Fig. 30. Dieses Stück nun läßt sich mit seinem gabelförmigen Obertheile, wenn die Schraube E, Fig. 26, gelüftet ist, von unten zwischen die Backen einschieben, und vor dem Anziehen von E höher oder tiefer stellen, um die Länge der Spalte x zu bestimmen. E preßt aber alles wieder zusammen, und hält zugleich den gespaltenen Schaft des Mittelstückes fest, weil die inneren Flächen der runden Verstärkungen an den Backen auf dasselbe wirken. Daß das wagrechte Ende s von W in der Mitte der Dicke auf jeder Seite einen der Stärke der Backen entsprechenden Einschnitt hat, und sich deßhalb ungehindert auf den letztern schieben kann, erhellet aus der Vergleichung der einzelnen Figuren unter einander. Man bedarf, für Sägeblätter von verschiedener Stärke, mehrerer Mittelstücke mit breiterer oder schmälerer Gabel, um die Spalte x weiter oder enger zu erhalten. Sollte an den innern Wänden von x zu starke Abnützung oder gar Beschädigung eintreten: so kann man den Arm D so wie auch W s umgekehrt anstecken, und hierdurch auch die zweite Hälfte der Backen in Gebrauch setzen.

Die große Erleichterung des Ganges einer Säge durch die verminderte Reibung im Schnitte, und das bessere Austreten der Späne, sind so vortheilhafte Folgen des Schränkens, daß man es bei allen Holzsägen anwendet, wenn es nicht durch die anderweitig bedingte zu große Dicke des Blattes bei nur kurzen Zähnen unthunlich wird. Solche Ausnahmen kommen später am gehörigen Orte vor.

An ganz großen Sägen verhindert jedoch das Schränken allein nicht das Einklemmen der Späne im wünschenswerthen Grade; man fügt daher noch andere Mittel bei. Es wird der Abstand der Zähne auch noch dadurch vergrößert, daß sie an der Grundfläche einander sich nicht unmittelbar berühren, sondern Zwischenräume oder Lücken bleiben; oder man bringt zwischen je zwei Zähnen gerundete Ausschnitte an. Bei sehr merklicher Dicke des Blattes und der Zähne endlich, werden ihre Seitenkanten sogar meißel- oder messerartig zugeschärft, um besser und leichter die Fasern zu zerschneiden, statt sie nur ab- oder durchzurei-

ßen. Später vorkommende Beispiele werden diese Einrichtungen vollkommen anschaulich machen.

Beim Zurichten einer neuen, oder durch den Gebrauch abgenützten Säge geht dem Schränken jedesmal das Schärfen der Zähne voraus, welches mittelst gewöhnlicher dreieckiger, oder aber der eigends für diese Verwendung berechneten Säge-Feilen (Band V, Seite 567) geschieht. Das Blatt wird, mit den Zähnen aufwärts gekehrt, in einen hölzernen, oder mit Hülfe zugelegter Bleibacken auch in einen gewöhnlichen Schraubstock eingespannt, um die sämmtlichen Lücken der Zähne mit der Feile so weit zu vertiefen als es nöthig ist, um ihnen wieder scharfe Spitzen zu geben. Da man, um alle Einschnitte gleich tief, mithin die Zähne völlig genau zu erhalten, kein anderes Mittel hat als Übung und Augenmaß, auch allenfalls noch das Zählen der Feilstriche bei der Bearbeitung jedes Einschnittes: so ergeben sich fast immer kleine Abweichungen. Um sie, wo es auf Genauigkeit ankommt, wegzuschaffen: übergeht man die Spitzen der Zähne mit einer flachen feinen Feile, worauf die Einschnitte bei den hierdurch abgestutzten abermals mit der dreieckigen Feile nachgearbeitet werden. — Bei dickeren Sägeblättern pflegt man auch wohl manchmal ein etwas abgeändertes Verfahren beim Schärfen zu beobachten. Man führt nämlich die Feile etwas schief, übergeht aber jedesmal einen Einschnitt; dann spannt man das Blatt umgekehrt ein, und bearbeitet mit der nämlichen Richtung der Feile die noch übrige vorhin unberührt gebliebene Hälfte der Vertiefungen. Ein auf diese Art behandeltes Sägeblatt stellt Fig. 6 auf Taf. 261 vor. Beim nachherigen Schränken werden die Zähne 1, 2, 3, 4 u. s. w. auswärts (gleichsam aus der Ebene der Zeichnung, und gegen den Beschauer derselben) gebogen: jene mit 5, 6, 7, 8 bezeichneten aber in der verkehrten Richtung. Die äußeren Flächen aller Zähne bleiben hierdurch ganz glatt, die innern aber erhalten zwei Fassetten oder Abdachungen, wodurch sie, unbeschadet der größern Dicke des Blattes, weniger durch Zerreißen der Fasern, sondern mehr einem Messer oder Meißel ähnlich, durch Abschneiden wirken. Hier tritt also schon der oben S. 97 berührte Fall einer außergewöhnlichen Zuschärfung starker und dicker Zähne ein; noch andere werden in der Folge vorkommen.

Digitized by Google

Was nun die Aufzählung und Beschreibung der verschiedenen Arten von Holzsägen betrifft: so können, nach der bereits geschehenen Andeutung, hier nur die als eigentliche Handwerkzeuge, oder unmittelbar mit der Hand zu bewegenden, ausführlicher berücksichtigt werden; doch aber dürfte ein Hinblick auf die Kreis- oder Zirkelsägen, welche auf einer sich drehenden Achse befestigt, ununterbrochen und mit großer Wirksamkeit schneiden, nicht überflüssig seyn. Der Artikel »Furniere« im VI. Bde. dieses Werkes, enthält bereits Seite 323 die Beschreibung einer Maschine zu dünnen Holzblättern oder Furnieren, mit einer, jedoch aus einzelnen Segmenten zusammengesetzten Kreissäge. Kleinere solche Sägen aber, von drei Fuß bis abwärts zu drei Zoll, macht man aus dem Ganzen; immer aber erfordern sie zur Bewegung einen, wenn schon manchmal sehr einfachen, jenem einer Drehbank nahe kommenden Mechanismus. Bei der schnellen Umfangsgeschwindigkeit dieser Blätter ist es nicht nur von größter Wichtigkeit, daß sie auf ihren Achsen vollkommen und ohne zu schwanken rund laufen, sondern auch, daß die Späne, um die Zähne nicht zu verstopfen und den Effekt zu verringern, möglichst leicht aus den Vertiefungen fallen. Alle solche etwas größere Sägen, etwa von 18 Zoll Durchmesser anzufangen, erhalten daher sogenannte Wölfszähne, welche überhaupt in England bei allen großen, auch geraden Sägen, sehr gebräuchlich sind. Figur 2, Taf. 261 zeigt einen Theil einer (geraden) Säge mit Wolfszähnen. Ergänzt man jene mit 1 bis 8 bezeichneten nach Angabe der Punktirung, so stellt sie sich so wie eine mit gewöhnlichen ungleichseitig dreieckigen Zähnen dar. Den Unterschied macht demnach nur die runde, auf Kosten der längern Seite jedes Zahnes angebrachte Aushöhlung. Sie erweitert die Zwischenräume und verhindert vollkommen das sonst gewöhnliche Einklemmen oder Einkeilen der Späne. Fig. 1 zeigt gleichfalls Wolfszähne, und zwar viel schärfere, so wie sie an den Kreissägen üblich sind. Sie haben noch weit spitzigere Zähne, weil ihre Angriffseite nicht rechtwinklig, sondern nach vorn geneigt, gegen das Sägeblatt steht.

Auch die Zähne der Kreissägen müssen geschränkt werden, weil die Rücksichten, welche dieß überhaupt nothwendig machen, bei ihnen in noch höherem Grade vorhanden sind; ja es sollte mit

größerer Sorgfalt vorgenommen werden, als bei geraden Sägen. Denn nur wenige ungleich oder zu stark ausgesetzte Zähne bewirken hier schon einen Schnitt von unnöthiger Weite, und nützen sich viel früher ab, als die übrigen. Ein Hülfswerkzeug, um dieses Schränken sicherer als aus freier Hand vorzunehmen, kann daher nicht anders als erwünscht seyn.

Auf Taf. 270 ist ein solches abgebildet. Fig. 21 zeigt es sammt einem Stücke der zwei Fuß im Durchmesser haltenden Säge, S, von vorne, Fig. 22 aber von der Seite, Fig. 23 von rückwärts, jedoch hat der Lappen u der Figur 22 hier eine andere Lage. Es ist aus Eisen oder Stahl gearbeitet, und besteht aus zwei starken länglich viereckigen Wänden i, n, welche einen hohlen Raum zwischen sich lassen, und mit dem sie verbindenden abgerundeten Rücken w ein Ganzes ausmachen. Fig. 25 stellt einen zylindrischen Stift, v, vor, dessen Dicke für die runden Aushöhlungen am Grunde der Sägezähne paßt; an v befindet sich die Schraube x, dann eine größere runde Platte v′, und endlich der hier von der Seite erscheinende Lappen u zum Anfassen des ganzen Stückes. In Figur 21 und 22 ist es schon an dem Werkzeuge fest. Denn die Schraube x findet ihre Mutter in der Wand n, die Scheibe unter dem Lappen u liegt auf der Außenfläche von i, der zylindrische Stift (v, Fig. 25) reicht durch ein einfaches rundes Loch der Wand i bis an die innere Fläche von n. Dieser Theil des Stiftes zwischen den zwei Wänden wird in eine runde Vertiefung zwischen zwei Zähnen gebracht, während das Übrige des Instrumentes, wie die Punktirung an Fig. 21 deutlich wahrnehmen läßt, auf der Spitze des nächsten hier mit 5 bezeichneten Zahnes ruht. Um es festzuhalten, dient die Klemmschraube y, Fig. 22, deren Mutter sich in n befindet, während das Ende der angezogenen Schraube auf die Fläche des Sägeblattes drückt. Wird sie gelüftet, so läßt sich das Instrument und der Stift aus der jetzigen Höhlung des Blattes ausheben, und weiter rücken; erhält hierbei jedoch immer die gleichförmige Lage, weil der Stift wieder in einen andern Ausschnitt kommt, und das Ganze eben so wie jetzt von diesem und einer andern Zahnspitze getragen wird.

Hinter dem jedesmal zu bearbeitenden Zahne, welcher in

Digitized by Google

Fig. 21 der punktirt angedeutete, und in der Reihe der Bezeichnung der vierte ist, hat die Wand i eine viereckige Durchbrechung (bei d in Fig. 23 sichtbar), so daß der Zahn ganz frei steht. Das Aussetzen selbst bewirkt man durch das Hineindrehen einer Schraube t, Fig. 22, deren Ende auf den Zahn trifft und ihn auswärts biegt. Die Mutter für t geht nicht nur durch die Wand n, sondern auch noch, um mehrere Gewinde und größere Dauer zu erhalten, durch den zylindrischen Ansatz z, Fig. 22. Die Schraube t endet sich vorne in den Schaft t′, welcher, um sie mit Nachdruck wirken zu lassen, den Quergriff e, r (in allen drei Figuren) trägt. Auf t befinden sich noch zwei kurze Muttern b, c, Fig. 21, 22; von der Art, wie eine abgesondert in Fig. 24, und zwar k von der Fläche und l von der Seite gezeichnet ist. Sie sind außen, zum bequemen Anfassen mit den Fingern, sechseckig, und diese Ecken an den Rändern abgestutzt, auch müssen diese Muttern auf t recht leicht beweglich seyn. Da die Schraube, sobald die untere Fläche der Mutter b, Fig. 22, auf dem Rande des Aufsatzes z ansteht, nicht weiter hineingedreht werden kann: so bestimmt die Stellung von b auf t den Grad der Schränkung, welcher jedesmal beim Anfange der Operation versuchsweise, aber ohne Schwierigkeit, gefunden werden kann. Hat man diese Mutter genau gerichtet: so dreht man die zweite, c, hart an dieselbe an, welche dann die erste gegen das Nachgeben und Zurückweichen vollkommen sichert.

Die Art, wie das Instrument überhaupt wirkt, dürfte jetzt im Allgemeinen schon verständlich seyn. Da jedoch das Aussetzen der Zähne nach zwei abwechselnd einander entgegengesetzten Richtungen geschehen muß, die Schraube aber in Fig. 21 nur vom Beschauer auswärts drückt, so können in dieser Lage nebst dem mittleren punktirt angedeuteten Zahn auch nur die mit geraden Zahlen bezeichneten, und die ihnen entsprechenden Zähne der ganzen Säge geschränkt werden. Die zwischen liegende Hälfte mit den ungeraden Zahlen, läßt sich nach der entgegengesetzten Richtung auf diese Art nicht biegen. Auch dann nicht, wenn das Instrument, ohne sonstige Veränderung, umgewendet, so wie in Fig. 23, dem Sägblatte angepaßt würde. Der Stift zwischen den Wänden kann zwar auch jetzt in jede der runden Höhlungen

Digitized by Google

gebracht werden, allein die Druckschraube träfe nun nicht mehr richtig auf den Zahn. Denn die Zähne sind ja ungleichseitig, und folglich ihre Spitze von den Mittelpunkten der zwei jedem zunächst liegenden Höhlungen nicht gleich weit entfernt; weßhalb der umgewendete Zahn mit seiner Spitze gegen den Stift (und die Druckschraube) anders liegen würde als vorher. Um die mit ungeraden Zahlen versehenen Zähne des gezeichneten Blattes gehörig schränken zu können, wird zwar allerdings das Instrument so wie in Fig. 23 aufgesetzt, allein auch der Stift muß seine Stelle wechseln. Während er in Fig. 21 und 22, im Loche q, Fig. 23, angebracht war, wird er jetzt in ein zweites eingeschraubt, wie man Fig. 23 am Lappen u sehen kann, während das erstere, q, leer bleibt. Dasselbe ist mit dem andern in Fig. 21 der Fall; wo p das leere Schraubenloch für x, Fig. 21, 25, bezeichnet, wenn das Instrument, so wie in Fig. 23, in Wirksamkeit tritt. Die Schränkung aller Zähnehälften fällt übrigens vollkommen gleich aus, wenn man die einmal richtig befundene Lage der Muttern b, c auch bei der Bearbeitung der zweiten Zahnhälfte unverändert beibehält. Die gute Wirkung dieses Instrumentes hängt aber noch von der Beschaffenheit der Sägezähne, nämlich der Gleichheit ihrer Form und ihres Abstandes von einander ab. Namentlich findet sich das letztere sehr selten; man muß hierauf schon bei der Verfertigung des Instrumentes Rücksicht nehmen, und dem runden Stifte eine solche mittlere Stellung anweisen, welche die fast immer in der Entfernung der Zähne stattfindenden Unregelmäßigkeiten so viel als möglich ausgleicht, und ihren nachtheiligen Einfluß weniger merklich macht.

Die Zähne der Kreissägen sind nicht allein nach dem Durchmesser des Blattes, sondern auch aus manchen andern Ursachen von sehr verschiedener Stärke und Größe. Da aber von der Beschaffenheit und Lage der runden Ausschnitte gegen die Zähne die Einrichtung des Schränkinstrumentes, namentlich die Stellung der Druckschraube und des Stiftes, gänzlich abhängt: so bedarf man für jede Kreissäge ein anderes Instrument, dessen Anschaffung aber wohl durch die Vollkommenheit seiner Leistung sich vergütet. Übrigens könnte man die ihm zum Grunde liegende Idee mit einigen Veränderungen auch auf große gerade Sägen, viel-

Digitized by Google

leicht sogar auf solche ohne Wolfszähne anwendbar machen, bei welchen freilich eine so große Regelmäßigkeit der Schränkung selten erforderlich seyn möchte.

Die größten, unmittelbar mit der Hand, aber jedesmal von zwei Arbeitern in Bewegung zu setzenden Sägen, welche nebstdem noch manche ungewöhnlichen Umstände darbieten, sind solche, welche zum Zerschneiden ganzer Stämme, und zum Zertheilen des Zimmerholzes gebraucht werden.

Eine der gemeinsten, vorzüglich zum Querabschneiden von Baumstämmen bestimmt, ist die Bauchsäge, Zugsäge, Wald- oder Bauernsäge, Taf. 260, Fig. 13; sie hat den erstern Namen von der stark auswärts gekrümmten Form der Zahnseite. An jedem Ende besitzt sie eine senkrecht stehende Angel zur Anbringung der hölzernen Griffe oder Hefte a, n, an denen sie von zwei Arbeitern hin und her gezogen wird. Sie schneidet nach jeder der beiden Richtungen, ein Fall, der bei den Sägen überhaupt nicht häufig vorkommt. Die Bildung der Zähne ist von der gewöhnlichen sehr verschieden. Da dieses Werkzeug meistens für weiches, sehr faseriges, mitunter häufig noch grünes Holz, und noch dazu quer gegen die Fasern gebraucht werden soll: so ist die Form der Zähne auch darnach, und so berechnet, daß sie sich nicht leicht verstopfen und möglichst leicht und schnell schneiden. Sie sind gleichseitig, damit sie nach zwei Richtungen gleich gut angreifen, und stehen nicht unmittelbar an einander, sondern mit beträchtlichen Zwischenräumen auf dem Rande des Blattes. Fig. 3, Taf. 261 gibt die Darstellung eines Stückes einer schon ganz zugerichteten Bauchsäge in etwas größerem Maßstabe. An den mit 1 bis 6 bezeichneten Zähnen bemerkt man die zur meißelartigen Wirkung des Zahnes nöthige Abschrägung oder Zuschärfung der beiden Seiten; die andern Zähne haben sie gleichfalls, aber auf der entgegengesetzten Fläche. Die Zähne werden ferner auch geschränkt, und zwar so, daß die glatte, nicht mit den Zuschärfungen versehene Fläche auswärts, von der Ebene des Blattes weg, gebogen werde. Die zwei Zähne r, r heißen Raumzähne, und sollen die Späne innerhalb des Schnittes noch besser herausschaffen (ausräumen). Sie sind zwischen den andern vertheilt, und stehen mit den Spitzen auf jeder Hälfte des Blattes

gegen die Angel gerichtet, wie die nähere Betrachtung der Figur 13, Taf. 260 ausweiset. Die ganze Länge des Blattes beträgt 3½ bis 4½ Fuß. Die starke Krümmung der Zahnseite erleichtert das Eindringen der Säge, weil bei jedem Zuge erst die höher, und dann bis in die Mitte allmälich die tiefer oder weiter hervorstehenden Zähne zum Angriffe kommen; zugleich erhöht diese Form die Dauer der Säge, weil die mittleren Zähne, welche am meisten leiden, desto öfter nachgefeilt werden können.

Die Quersäge der Zimmerleute, Taf. 260, Fig. 12, mit 5½ bis 6 Fuß langem Blatte, gleicht nach der Art der Führung der vorigen; und ist, wie schon der Name anzeigt, zum Durchschneiden starken Holzes rechtwinkelig gegen die Fasern bestimmt. An den Enden des Blattes befinden sich offene lange Ringe oder röhrenartige Ansätze, in welchen die runden hölzernen Griffe M, N gewaltsam fest eingetrieben sind. Ihre Länge erlaubt jedem der zwei Arbeiter beide Hände gleichzeitig anzulegen und zu gebrauchen. Die Ringe pflegt man nicht immer mit dem Blatte aus dem Ganzen bestehen zu lassen: manchmal sind sie abgesondert gearbeitet und nur wie jene der Säge Fig. 11, r, r, mit ihren doppelten flachen Lappen auf das Blatt geschoben und mit mehreren Nieten befestigt. An Fig. 12 fällt die eigenthümliche Beschaffenheit der Zähne sogleich auf. Jeder ist nämlich gleichsam doppelt, und die Spitzen, damit die Säge bei jedem Zuge gleichmäßig, also hin und her schneidet, von einander abgekehrt. Zwischen jedem Paar befindet sich eine beträchtliche leere Vertiefung. Auch fehlen die schon beschriebenen Raumzähne nicht; werden aber an Sägen dieser Art nicht immer angebracht. Die Gründe dieser Anordnung ergeben sich aus dem bisher schon Vorgekommenen; die vergrößerte Abbildung Taf. 261, Fig. 5 soll zur noch bessern Erläuterung dienen. Man bemerkt hier die Zuschärfung der inneren Seiten der Zähne; das Schränken erfolgt so, daß die von 1 bis 7 bezeichneten nach unten, die übrigen aber aufwärts gebogen werden. Der Raumzahn, r, erklärt sich von selbst. Bei manchen Quersägen ist die Linie, welche die Zahnspitzen bilden, nicht gerade, sondern auswärts gekrümmt, jedoch nie so stark wie bei den gemeinen Bauchsägen.

Eine andere große Säge der Zimmerleute führt die Namen

Digitized by Google

Schrot-, Dielen-, Brett- oder Spaltsäge, und gehört zum Zerschneiden starker Stämme, Balken oder Bohlen nach der Länge oder in der Richtung der Holzfasern. Man findet eine solche auf Taf. 260, Fig. 14. Die Länge des Blattes beträgt, so weit es gezahnt ist, 5 bis 6 Fuß; die ungleichseitigen Zähne kehren die Spitzen sämmtlich nach einer Richtung, so daß die vertikal zu gebrauchende Säge nur beim Niedergehen schneidet, aufwärts aber nicht. Die Zähne erhalten eine starke Schränkung, auch, wegen der Dicke des Blattes Zuschärfungen, auf die schon S. 98 bei der Erklärung von Fig. 6, Taf. 261 angegebene Art. Die Spaltsäge hat keine Angeln, sondern oben und unten doppelte hölzerne, gegen die Fläche des Blattes rechtwinklig stehende Griffe, wovon das obere und das untere Paar jedes von einem Arbeiter mit beiden Händen angefaßt, und so die ganze Säge in Bewegung gesetzt wird. Zur Anbringung der Griffe hat das Blatt B oben eine an dasselbe angeschweißte Eisenstange n, welche in einen bandförmigen breiten Ring a endet. Man findet sie öfters gegen die Zahnseite oder den Arbeiter zu, gekrümmt, was die Führung der Säge erleichtern soll. In die Öffnung a wird ein zylindrisches Holzstück fest eingetrieben, welches auf jeder Seite etwa 10 Zoll über den Ring vorragt, und so die zwei Griffe für die Hände des einen Arbeiters abgibt. Fig. 17 stellt eine etwas abgeänderte Einrichtung dieses Theiles der Säge von zwei Seiten vor, nämlich B die Fläche, B′ aber die schmale Kante des Blattes. Die Eisenstange trägt hier eine Art von Gabel mit zwei Spitzen, l und i, auf welche der hölzerne Quergriff mittelst in ihm angebrachter Löcher steckt. Was von dieser doppelten Angel oben über das Holz vorsteht, erhält ein ebenfalls mit zwei Löchern versehenes Eisenblech-Plättchen, über dem endlich die Spitzen gut und fest vernietet werden. Das untere Ende des Blattes geht mit schrägen Außenkanten schmäler zu, und steckt in der Holzfassung C, an der sich zwei mit den obern parallel liegende Griffe für den andern Arbeiter befinden. Ein Griff, so wie die Fassung C selbst, erscheinen Fig. 14 in der Endansicht, Fig. 15 zeigt die hintere Fläche, Fig. 16 dagegen die Ansicht von oben. Die Griffe n und r sind mit dem Holzstücke aus dem Ganzen gearbeitet. In der Mitte befindet sich bis etwa zur Hälfte

Digitized by Google

der Höhe ein schmaler Einschnitt, in welchem das Ende des Blattes B steckt, ferner enthält die Fassung eine wagrechte, ganz durchgehende Queröffnung, in welche der Keil e mit Gewalt eingetrieben ist. Eine seiner langen Flächen liegt am Sägeblatte innerhalb der Holzfassung an, und hält es in dieser fest. Um ihr mehr Festigkeit zu geben, ist es gut, sie mit schmalen eisernen Bändern zu versehen. Sie umfassen das Holz auf allen vier Seiten, und sind in den drei Figuren mit 2, 3 bezeichnet; 4 und 5 aber sind einfache, unter den Bändern liegende, und an ihren Außenkanten aufgebogene Spangen, welche dem Auseinandertreiben des Holzes durch den Keil vorbeugen. Während des Gebrauches dieser Säge steht der eine Arbeiter meistens unmittelbar auf dem zu zerschneidenden Balken selbst, der andere aber unter demselben in einer, auf den Zimmerplätzen zu diesem Ende vorhandenen, in die Erde gegrabenen langviereckigen Grube, über welcher der Balken, mit Ausnahme seiner beiden Enden, ganz frei liegt. Sehr oft erhalten die Blätter dieser Sägen eine von oben nach unten abnehmende Breite, so daß der Unterschied zwei Zoll oder darüber beträgt, in der Absicht, daß so wie bei den Bauchsägen der Angriff der Zähne nur allmälich, d. h. unten geringer, und bei den immer weiter vorstehenden obern Zähnen der schiefen Kante stärker werden soll. Fast alle englischen Schrotsägen haben diese Form, und zugleich auch die, dem Verstopfen durch die Späne begegnenden, oben (Seite 99) besprochenen Wolfszähne.

Weit größere Verschiedenheiten und mannigfaltige Abänderungen kommen bei den Sägen der Tischler vor; viele davon werden auch von andern Holzarbeitern gebraucht, und sind daher mehreren Gewerben gemeinschaftlich. Fast alle haben dünnere Blätter und kleinere Zähne, weil hier schon größere Reinheit des Schnittes, und Leichtigkeit der Handhabung verlangt wird. Wegen der Schwäche des Blattes bedürfen sie meistens ein eigenes Gestell, um jenes gerade und hinreichend stark auszuspannen (Spannsägen), oder doch eine Art von Fassung oder wenigstens einen Handgriff zur bequemen Führung. Die Zähne der noch zu beschreibenden Holzsägen sind geschränkt, bei den sehr wenigen Ausnahmen hiervon soll das Gegentheil sammt dem Grunde davon angegeben werden. Eben so ist es Regel, daß die Zahnspitzen

Digitized by Google

nach einer Richtung hin stehen, die Säge daher nur in dieser schneidet, in der verkehrten leer geht. Das Erstere findet fast immer dann Statt, wenn der Arbeiter die Säge von sich ab bewegt, so daß, wie es mit dem Kunstausdrucke heißt, die Zähne auf den Stoß stehen. Vom Gegentheile, nämlich von Sägen auf den Zug, so wie von solchen, welche vorwärts und zurückgehend gleichmäßig angreifen, gibt es nur einige wenige, im Verlaufe dieser Darstellung aber gleichfalls aufzuführende Beispiele.

Die größte Tischlersäge, welche immer, und zwar in wagrechter Lage und die Zähne des Blattes nach unten gekehrt, von zwei Personen geführt werden muß, ist die im VI. Bande dieses Werkes, Seite 317 schon vorläufig besprochene Klob- oder Fourniersäge. Man gebraucht sie, um ganze Holzklötze in Breter oder überhaupt kleinere Stücke, oder auch in dünne Blättchen (Fourniere) zu zerschneiden. Da man aber gegenwärtig in allen größern Städten zugeschnittenes Holz dieser Art leicht haben kann, da die Arbeit mit dieser Säge gegen jene der Sägemühlen und der Fournierschneide-Maschinen anstrengend, zeitraubend, auch bei Fournieren wegen geringerer Genauigkeit, und bei werthvolleren Hölzern wegen des größern Abfalles an Spänen sehr unvortheilhaft ist: so verschwinden sie in der neuern Zeit immer mehr aus den Werkstätten. Der Vollständigkeit wegen darf jedoch die Beschreibung derselben nebst den wichtigeren Verschiedenheiten hier nicht fehlen.

Das Blatt einer solchen Säge, 3½ bis 5 Fuß lang, ist in Vergleich mit den bereits vorgekommenen, nur dünn, aber verhältnißmäßig breit, nämlich 4 bis 4½ Zoll, damit es sowohl die starke Spannung ohne zu brechen verträgt, als auch im Schnitte die nöthige Führung hat, und sich nicht verläuft, d. h. von der geraden Richtung abweichend, dem Laufe der Fasern des Holzes folgt. Ähnliche Verhältnisse kommen bei allen andern kleinern Sägen gleichfalls vor. Die Zähne der Klobsägenblätter gehören zu den größeren; so daß 3⅓ bis 4 derselben auf die Länge eines Wiener Zolles gerechnet werden können. Fast alle großen englischen Sägeblätter, also auch diese, haben Wolfszähne, deren Vorzüge bereits angegeben worden sind. Es findet

Digitized by Google

bei ihnen nur eine Unbequemlichkeit beim Nachfeilen oder Schärfen der Zähne Statt, weil man hierzu außer der gewöhnlichen dreieckigen Feile noch einer runden oder halbrunden zur Bearbeitung der Höhlungen am Grunde bedarf. Nachträglich kommt zu bemerken, daß der vordere Theil des Taf. 261, Fig. 18 abgebildeten englischen Werkzeuges eine solche für Wolfszähne bestimmte Feile ist.

Fig. 1, Taf. 260 zeigt eine Klobsäge sammt ihrem Gestelle von oben oder im Grundrisse gesehen, so daß demnach bei S der Rücken des mit der Zahnseite nach unten gekehrten Blattes erscheint. Das einen Rahmen bildende Gestell besteht aus vier Theilen, nämlich der zwei langen Streben A, B, und den kürzeren Armen C, D; letztere auf beiden Seiten über die Streben hinaus etwas verlängert, zugerundet und abgereift, dienen zum Anfassen durch den vor jedem Arme angestellten Arbeiter, und sonach zur Führung dieser Säge. C und D macht man aus hartem, gewöhnlich Roth- oder Weißbuchenholze, die Streben, zur Verminderung des Gewichtes, aus weichem, geradfaserigem, meistens Föhren- oder Tannenholze. Fig. 2 stellt einen Theil einer Strebe von der Seite vor; a ist ein Ausschnitt zur Aufnahme des Armes, der an dieser Stelle auf beiden Seiten ausgestemmte Vertiefungen mit einwärts abgeschrägten Seitenwänden hat, in welche die beiden freistehenden Vorragungen neben a eingeschoben werden. Daher erscheinen auch in Fig. 1 die Längenabschärfungen der Kanten von A und B, dort wo sie in C und D eintreten, schmäler.

Besondere Aufmerksamkeit verdient der Mechanismus zum Spannen des Blattes. Man hat hierzu verschiedene Einrichtungen, von denen die bessern auf derselben Tafel, in doppelter Größe gegen Fig. 1, sich finden. Der Erklärung der hieher gehörigen Figuren, 18 — 27, muß jedoch die Bemerkung vorausgehen: daß man ein solches Sägblatt nie bloß unmittelbar in Stiften hängend spannen kann, weil, auch wenn diese stark sind, bei dem stattfindenden Zuge doch das Loch im Blatte selbst ausreißen würde. Das Blatt erhält deßhalb immer an beiden Enden eine Fassung, welche in einer gut aufgenieteten Belegung beider Flächen mit ziemlich starken Eisenbacken besteht. Man kann diese Fassung schon in

Digitized by Google

Fig. 1, bei c, c, unterscheiden; noch deutlicher zeigt sie sich in Fig. 18 und 23; von der Fläche aber in den Fig. 20, 22, 24, bei a. In den letztern Abbildungen sind auch die Nieten als kleine Kreise angegeben, obwohl man sie, da sie sammt den Platten überfeilt werden, in der Wirklichkeit eigentlich nicht oder nur selten bemerkt.

Die ältere einfachere Art, das Blatt im Gestelle anzubringen: ist die durch die Figuren 25, 26, 27 anschaulich gemachte; Fig. 26, C ein Theil des hölzernen Armes mit der ganzen Vorrichtung vom Rücken des Sägblattes oder von oben gesehen, Figur 25 das Blatt allein sammt seiner Belegung n, Fig. 27 das Blatt von der Fläche und der Arm C im Durchschnitte. Der viereckige eiserne Schaft 4, Fig. 26, 27, steckt in einer für ihn passenden ganz durch C gehenden Öffnung, und trägt oben die Schraubenspindel 6; unten befindet sich an ihm der breite Kloben 2, 3. Zwischen den beiden Backen, in welche er sich unter c theilt, bleibt ein flachviereckiger hohler Raum, in den das Blatt sammt seiner Belegung (n, Fig. 25) von der Seite eingeschoben werden kann. Die parallelen wagrechten punktirten Linien bezeichnen den Raum, welchen die Belegung des Blattes im Innern von 2, Fig. 27 (oder zwischen 2, 3, Fig. 26) einnimmt. Zwei Schrauben mit viereckigen Köpfen, i und r, gehen sowohl durch die Fassung des Sägblattes, als auch durch die Backen 2, 3, in deren letzterem sie ihre Muttern finden, so daß also das Blatt an ihrem zylindrischen Theile hängt. Die kleinern dicken in die obere und untere Fläche von C versenkten Eisenplatten 7, 8, Fig. 27, sieht man auch, jedoch nur punktirt auf Fig. 26. Sie sind mit kleinen Schrauben am Holze befestigt. Die untere hat ein viereckiges Loch zum Durchgange der Stange 4, die obere verhindert das Eindrücken der Schraubenmutter 5, und gibt dieser eine feste Unterlage. Durch das Umdrehen der sechseckigen Mutter 5 mittelst eines langen Schlüssels (gleich dem in Fig. 1 aufgesteckten mit s bezeichneten) wird die Stange 4, da sie sich nicht wenden kann, gehoben, mithin auch das mit dem zweiten Ende schon am untern Arme feste Sägblatt, welches bei der durch den Schlüssel anzuwendenden Kraft eine starke Spannung erhält. Ein nicht geringer Nachtheil dieser Vorrichtung aber besteht darin,

daß die, durch das für die Stange in der Mitte vorhandene Loch schon geschwächten Arme nicht selten der Gewalt nachgeben, und eingedrückt werden oder gar zerbrechen.

Sicherheit gegen den letztgenannten Unfall gewähren die zwei nachfolgenden, jedoch kostspieligeren Verfahrungsarten. In Fig. 23 und 24 ist C wieder der hölzerne Arm, r aber ein breiter auf beiden Seiten offener Rahmen aus Schmiedeeisen, mit dem Aufsatze e, in welchem sich die Mutter für die Schraube s mit sechs- oder achteckigem Kopfe befindet. Die untere Wand des Rahmens ist bogenförmig, auch ferner unterhalb 3 eine Spalte oder ein Einschnitt vorhanden, von solcher Weite, daß in denselben das Sägblatt B sammt seinen aufgenieteten Backen a, m gesteckt werden kann. Durch a und m gehen zwei runde Löcher für die Zapfen 1, 2, an welchen daher das Blatt hängt, weil sie zugleich auf der innern konkaven Bodenfläche des Rahmens aufliegen. Das Heben des Rahmens sammt dem Blatte erfolgt gleichzeitig mit der Spannung des letztern durch Hineindrehen der Schraube mittelst eines auf ihren Kopf gesetzten Schlüssels. Damit sie sich in das Holz nicht eindrückt, trifft ihr Ende auf das versenkte Eisenplättchen u, Fig. 24. Zwei auf C geschraubte Brettchen t, t, Fig. 23, welche mit ihren einander zugekehrten inneren Kanten jene des Rahmens r berühren, verhindern das Verrücken desselben in der Längenrichtung des Armes. Die zwei Zapfen gewähren zugleich den Vortheil, daß das bloß durch sie mit den übrigen Theilen verbundene Blatt sich von selbst bei der Spannung gerade hängt. Sie müssen jedoch dick seyn, weil sie sich sonst, bei starkem Anziehen der Schraube, zu leicht und sehr merklich krumm biegen.

Die beste Vorrichtung dürfte wohl die in Fig. 18 bis 22 (die nämliche wie jene auf Fig. 1 angebrachte) seyn. Auch hier macht ein ähnlicher, nur etwas dickerer aber schmälerer eiserner Rahmen r, den Hauptbestandtheil. Seine untere Hälfte ist gleichfalls zur Aufnahme des mit den Backen belegten Endes der Säge aufgespalten. Am Backen a des Sägeblattes B Fig. 22 bemerkt man außer den fünf am Rande angedeuteten Nieten, noch zwei runde Löcher 5 und 6, und ein viereckiges in der Mitte zwischen ihnen. Fig. 21, gibt die Flächen- und Seitenansicht einer starken oben

und unten zugerundeten Eisenplatte; 1 und 2 sind festgenietete, rückwärts noch vorragende Stifte. Zu dieser Platte gehört noch eine zweite, ihr gleiche, nur daß sie zum Eintritte der Stifte an der ersten, runde Löcher hat. Diese Platten werden an a Fig. 22 so angebracht, daß die Stifte (1 und 2 Fig. 21) durch die Löcher 5, 6 gehen, und auf der Hinterseite auch noch durch die zweite Platte. Die viereckigen Löcher in beiden, so wie jenes in der Mitte der Fig. 22, treffen nun auch auf einander, und nehmen einen viereckigen Bolzen auf, dessen runder Kopf 3, Fig. 18 und 20 auf der einen Platte liegt, während das andere Ende über die zweite Platte hinausragt, und die Gewinde für die Schraubenmutter 4, Fig. 18 und 19 enthält, welche nächst den Stiften beide Platten mit der Belegung des Sägblattes zu einem in Fig. 19 von der Seite dargestellten Ganzen verbindet. Übrigens sieht man leicht, daß die Säge nicht schon mit den Platten wie in Figur 19 verbunden, in die Spalte des Rahmens gebracht werden kann; sie werden erst befestigt, wenn das Ende des mit der Belegung versehenen Blattes schon eingeschoben ist. Nach der Zusammensetzung aller Theile stellt sich das Ganze so dar, wie in Fig. 1, 18 und 20. Das Blatt ruht nun im Rahmen auf den unteren Bogen der Platten, welche dieselbe Krümmung haben wie das Untertheil des Rahmens.

Bei der, nach dem früher Gesagten keiner ferneren Beschreibung bedürftigen Wirkung der Spannschraube hängt sich das Blatt demnach von selbst und leicht ganz gerade; auch ist hier an kein Verziehen oder Ausreißen zu denken, weil dazu sowohl die zwei Stifte als auch der viereckige Theil des Bolzen nachgeben oder abbrechen müßten. Aus Fig. 1 erhellt, daß die Vorrichtung zum Spannen doppelt, oder an beiden Armen der Säge vorhanden ist. Es gewährt dieß wohl einige Bequemlichkeit: allein fast immer bringt man sie, der leichtern Herstellung wegen, bei allen Arten nur an einem Arm der Säge an, und läßt am andern die Spannschraube und den Ansatz für ihre Mutter am Rahmen weg. Die Schraube überhaupt aber durch einzutreibende Holzkeile zu ersetzen, wie es manchmal wohl vorkommt, verdient als zu unsicher und unbequem, keine Empfehlung, daher auch keine weitere Erörterung.

Digitized by Google

Die übrigen Spannsägen mit hölzernem Gestell unterscheiden sich wesentlich nicht, sondern fast nur in Nebenumständen von einander. Bei der größten, der Örtersäge, Tafel 260, Fig. 5, beträgt die Länge des Blattes 30 bis 32 Zoll, dessen Breite 1$^{3}/_{4}$ bis 2 Zoll mit 5 bis 7 Zähnen auf den Zoll. Das Gestell hat drei Theile, nämlich die Arme b d aus hartem, und den mittleren Steg A aus weichem Holz. Den letztern sieht man bei N von der Seite, bei R von einem seiner Enden. Die inneren Flächen sind hohl, um ihn leichter zu machen; N läßt den Ausschnitt bemerken, in welchem der Arm ruht, und zwar ohne weitere Befestigung, damit er beim Spannen des Blattes nachgeben, und gleich einem zweiarmigen Hebel sich etwas neigen kann. Mit den vorderen Enden der Arme steht das Blatt in Verbindung auf eine der weiter unten anzugebenden Arten, die zwei andern erhalten aufwärts gekehrte Ansätze. Hier ist eine lange hanfene Schnur (Rebschnur) mehrmal, sechs- bis zehnfach, herumgelegt, und ihre Enden bei s gut verknüpft. Da die Windungen die Dicke des Holzes der Arme zwischen sich haben, so entstehen dadurch zwei Abtheilungen von gleicher Anzahl der Fäden, durch deren Mitte man den sogenannten Knebel e steckt, und mit seiner Hülfe die Schnur zusammendreht. Hierdurch verkürzt sie sich, zieht die Hälfte der Arme hinter dem Steg gegen einander, die vordere aber geht aus einander und spannt das Blatt aus. Die Schnur kann nicht wieder sich aufwinden, weil das freie Ende des Knebels auf der Oberfläche von A liegt, oder, was aber nicht so bequem und daher sehr selten ist, gegen eine seichte Vertiefung auf der innern Fläche von A sich stemmt.

Die Schließsäge Fig. 6, von welcher man in den Tischlerwerkstätten öfters zwei, eine größere und eine kleinere findet, erhält ein Blatt von 20 bis 24 Zoll Länge, meistens von etwas größerer Breite als jenes der Örtersäge, mit 7 bis 9 Zähnen auf den Zoll.

Daß die Örter- und Schließsägen zum Zuschneiden größerer Arbeitsstücke gehören, bedarf keiner Erörterung. Die Blätter sind schon ziemlich dünn, auch die Schränkung der Zähne nicht stark; so daß die Breite der Einschnitte ungefähr den zwanzigsten bis vier und zwanzigsten Theil eines Zolles beträgt. Bei den Zimmerleuten kommen Sägen von gleicher Einrichtung,

Digitized by Google

jedoch mit längerem, 3 Fuß messendem Blatte und gröberen Zähnen vor. Zum Gebrauch werden diese Sägen (so wie alle ihnen ähnliche) am unteren Arme, in der Gegend von M Fig. 5 mit der Hand angefaßt; bei großen starken Stücken, besonders harten oder zähen Hölzern, geschieht die Führung auch wohl von zwei Personen zugleich, deren jede die Säge an einem der Arme hält.

Eigenthümlich ist der Gebrauch der Schweifsägen, nämlich um krummlinige Schnitte hervor zu bringen. Dazu wird ein schmäleres Blatt erforderlich, weil es sonst den oft in kurzen und kleinen Bogen nöthigen Wendungen nicht folgen könnte, und auch überhaupt sich zu sehr klemmen würde. Man hat, übereinstimmend mit der Beschaffenheit der Arbeitsstücke, größere Schweifsägen, wie Fig. 7, und kleinere, wie Fig. 3; die Anzahl der Zähne auf den Zoll beträgt 8 bis 12. Die letztgenannte besitzt auch eine andere Art der Spannung, nämlich statt der Schnur mittelst eines eisernen Stängelchens a, Fig. 3. An einem Ende desselben befindet sich eine kleine, zum Theil noch in den Arm eingelassene Platte als fester Anhaltspunkt, und damit sich das Stängelchen nicht drehen kann. Das zweite Ende geht in die Spindel s aus, durch deren Flügelmutter, wenn sie angezogen wird, das Blatt seine Spannung erhält. Man hat hier den Grad derselben mehr in seiner Gewalt, während man bei der Schnur jedesmal den Knebel eine ganze Umdrehung muß machen lassen. Für größere Sägen aber ist die überhaupt viel einfachere und wohlfeilere Spannung mit der Schnur, ihrer Dauer und der größern auszuübenden Kraft wegen, vortheilhafter. Zu den Schweifsägen gehört auch noch die Aushängsäge Fig. 8, deren sehr schmales, 15 bis 18 Zähne auf den Zoll enthaltendes Blatt sich ohne Weitläufigkeit an einem Ende losmachen, und wieder einhängen läßt. Man braucht sie für Schnitte, welche auf allen Seiten vom Holz begränzt seyn sollen, und daher von keiner Kante an dem Umfange des Holzes ausgehen dürfen. Es wird daher an einer passenden Stelle ein Loch gebohrt, durch dieses das freigemachte Ende des Blattes gesteckt, und dasselbe wieder in seinen Haken eingehangen. Nach der Herstellung der früher aufgehobenen Spannung läßt sich, von dem gebohrten Loche aus, der Schnitt nach Belieben vollbringen. Die Art des Einhängens soll weiter

Digitized by Google

unten besprochen werden. Die Blätter der Schweifsägen verlangen eine noch geringere Dicke, als bei den vorigen, da der Schnitt, theils zur Schonung des Holzes und des Kraftaufwandes, theils um mit größerer Genauigkeit der Vorzeichnung folgen zu können, höchstens $^1/_{20}$ Zoll Breite haben darf.

Es ist nun das Nähere über die Verbindung der Blätter mit den Armen der Säge nachzuholen. Sie geschieht mit Hülfe der noch zu anderem Dienste bestimmten Hefte oder Griffe, wie r, n, Fig. 5. An dem auf der Drehbank verfertigten eigentlichen Griffe, A Fig. 28, befindet sich unter dem scheibenartigen Ansatz ein dünnerer Zapfen u; für ihn aber am etwas verstärkten, runden Vorderende des Sägenarmes, ein passendes zylindrisches, ganz durchgehendes Loch. Nach der geringsten Art hat das Sägeblatt B eine flache Angel, welche in den, in der Mitte aufgespaltenen Zapfen eingeschoben, und mit zwei, durch alle drei Stücke gehenden Stiften verbunden wird; wie C, von der Kante des Blattes gesehen, zeigt. Natürlich können die Stifte erst angebracht werden, wenn der Zapfen schon im Sägenarme steckt; wobei er so verschoben werden muß, daß man erst zu einem, dann zum anderen für die Stifte vorhandenen Loche gelangt. Auf diese Art ist das Blatt in den Sägen Fig. 3 und 7 angebracht. Es reicht hier ein einziger Stift hin, weil dieser bei kleinern Sägen Festigkeit genug gewährt. Zwei Stifte, welche man bei den größern Sägen nicht entbehren kann, haben den für die Richtung des Schnittes sehr erheblichen Nachtheil, daß das Blatt durch dieselben gehalten, der veränderten Richtung der Arme bei starker Spannung nicht nachgibt, und sich nicht von selbst gerade hängt.

In diesen Fällen muß man die in Fig. 5, 6 und 29 abgebildete Einhängungsart vorziehen. Das Heft oder der Griff a hat dieselbe Form; das Blatt n aber keine Angeln, sondern bloß ein rundes Loch. Es hängt mit seinem Ende zwischen den zwei Lappen oder Backen eines besondern eisernen Klobens B, am Schafte der Schraube 3. Der flach viereckige obere Theil von B findet seine Stelle innerhalb der Spalte des Zapfens d; r ist eine dünnere, in einer Durchbohrung von a steckende Angel; sie endigt sich in eine Schraube, für eine runde, in das Holz ver-

Digitized by Google

senkte Mutter, welche man in der obern Ansicht des Heftes, o, in a selbst jedoch nur punktirt, angedeutet findet. Das Blatt ist demnach hier an zwei Schrauben ganz frei beweglich, und folgt daher mit Leichtigkeit jeder veränderten Stellung der Arme.

Was die Aushängsäge, Fig. 8 betrifft, so hält das Blatt oben ein einziger Stift im hölzernen Zapfen, unten aber ist die Einrichtung aus den vergrößerten Abbildungen Fig. 31 deutlicher zu entnehmen, wo A das untere Ende des Blattes und den dazu gehörigen Griff von vorne, B aber beide von der Seite vorstellt. Der Zapfen an e ist gleichfalls nach seiner Länge getheilt, die obere Hälfte des einen Stückes aber weggeschnitten. Die Spalte nimmt einen fest genieteten Messingstreifen auf, an dessen freistehenden Fläche der nach unten gekrüpfte Haken sich befindet. Das Ende des Sägeblattes hat eine Belegung aus doppelt zusammengebogenem Blech, mit der länglich viereckigen Öffnung zum Einhängen in den Haken.

An den Sägen 3, 5, 6, 7 und 8 läßt sich das, gegenwärtig in der Ebene des Gestelles liegende Blatt, an den beiden Griffen aber auch so drehen, daß es rechtwinkelig oder schief gegen jene Ebene zu stehen kommt, vorausgesetzt, daß vorher die Spannung vermindert wird. Diese Wendung des Blattes ist unentbehrlich, weil man ohne sie nur so tief schneiden könnte, als es die Entfernung der Zähne bis zum Stege gestattet, mit derselben aber jeder, auch der längste oder tiefste Schnitt geschehen kann. Ganz im Gestell unbewegliche Blätter gehören daher unter die Seltenheiten, jedoch finden sie sich an den gemeinen Sägen zum Zerschneiden des Brennholzes. Eine solche hat nur einen Griff, und zwar am unteren Arme, welcher bekanntlich beim Gebrauch auf dem Boden steht. Der obere ist von vorne eingeschnitten, und nimmt das andere Ende des durch zwei Stifte daselbst befestigten Sägeblattes auf.

Man hat noch andere, meistens kleinere Arten von Spannsägen mit hölzernem Gestell, z. B. zur Bearbeitung von Modellen u. dgl. So ist Fig. 4 eine selten vorkommende Doppelsäge, mit zwei Blättern von verschiedener Breite, Dicke und Feinheit der Zähne. Das stärkere, a, hängt in den Zapfen der Griffe mittelst eines Stiftes, und läßt sich daher nach Belieben

Digitized by Google

wenden, das andere r aber nicht; am letztern ist zugleich durch das Drehen der Flügelmuttern p und n die Spannung zu bewirken. Fig. 30 zeigt dasselbe nochmals, von der Fläche, A, und B von der schmalen Seite. Es hängt an einer Schraube in der Mitte der eingeschnittenen Fassung; a ist viereckig, geht durch ein eben solches Loch im Sägearmen, und kann sich deßhalb nicht verdrehen, wenn die Flügelmutter der Schraube s in Bewegung gesetzt wird, um das Blatt anzuziehen oder nachzulassen.

Hierher gehört ferner die Thürchensäge der Böttcher, als eine wirkliche Schweifsäge, wie aus der Beschreibung und Abbildung derselben, Band VIII., Seite 599, Tafel 170, Fig. 13 zu entnehmen ist, woselbst man auch Auskunft über die eigenthümliche Stellung des Steges, außer der Mitte der Arme findet.

Holzsägen mit eisernem Gestelle, oder Bogensägen kommen nur selten vor. Fig. 9 stellt jedoch eine solche englische Schweifsäge dar. Der Bogen ist sehr weit, um die Säge, an der das Blatt sich nicht drehen läßt, und welche auch die Stelle einer Aushängsäge vertritt, ungehindert in verschiedenen Fällen benützen zu können. Der Bogen ist flach, und hat im Durchschnitte nach der Linie 1 und 2 die bei a angedeutete Gestalt. Seine Breite ertheilt ihm hinreichende Stärke, um beim Spannen des Blattes nicht nachzugeben oder sich zu biegen. Die Spannung geschieht sowohl durch die oben angebrachte Flügelmutter, als durch Umdrehen des Knopfes m, letzteres auf eine Art, welche auch bei manchen Metallsägen vorkommt, und besser bei der Beschreibung derselben ihren Platz finden wird. — Fig. 10 ist eine ebenfalls englische, sehr einfache Bogensäge. Die Arme a und r nehmen das Blatt zwischen ihre eingeschnittene Enden auf, und halten es mittelst Stiften fest. Die Spannung wird ein- für allemal dadurch bewirkt, daß man a und r vor dem Einstecken und Vernieten der Stifte mit Gewalt etwas gegen einander gepreßt hat, wornach die Elasticität des Bogens selbst das Blatt ausgedehnt und scharf angespannt erhält. Im hölzernen Heft m ist die mit dem Bogen aus dem Ganzen bestehende Angel fest eingetrieben.

Während die deutschen und französischen Tischler sich der Spannsägen mit hölzernem Gestelle fast ausschließlich bedienen:

Digitized by Google

kömmt in England anstatt derselben eine andere Art, die Handsägen, oder Fuchsschweife vor, welche aber in der neuern Zeit in vielen Werkstätten Eingang finden, da sie sehr bequem, mit Leichtigkeit, und in engen beschränkten Räumen ohne Anstand zu gebrauchen sind. Sie haben kein Gestell, sondern nur einen hölzernen, für die Hand sehr passend geformten Griff, und zerfallen in zwei Unterarten, solche mit, und ohne Rücken. Der letztere Ausdruck bezeichnet nämlich eine in der Mitte zusammengebogene Leiste von starkem Messing- oder Eisenblech, in welchen das Blatt eingezwängt ist, um ihm die gerade Richtung zu erhalten, und es gegen das Biegen und Brechen zu verwahren. Bei denen ohne Rücken ersetzt seine Wirkung eine größere Dicke des Blattes, oder manchmal auch dessen vermehrte Breite; sie haben in der Regel gröbere Zähne.

Tafel 262 enthält die zur Erläuterung des Folgenden nöthigen Zeichnungen. Fig. 27 ist ein kleiner, Fig. 28 ein mittlerer, Fig. 37 ein ganz großer Fuchsschweif ohne Rücken; Fig. 23 ein ganz kleiner, Fig. 24 ein mittlerer, Fig. 25 ein großer mit Rücken. Die Griffe, aus einem Stück (Rothbuchenholz) gearbeitet, haben im Ganzen genommen dieselbe Form. Die Kanten pflegt man stark abzureisen, so daß namentlich der eigentlich zum Anfassen bestimmte Theil (i Fig. 27 und 28) fast flachrund ausfällt. Bei den größern bildet sich auf der inneren Seite eine rund herum geschlossene Öffnung, wie h, Fig. 28, 37 und 25; weil der untere Theil des Griffes mit der größern Fläche, in deren Mitte das Sägeblatt steckt, in Verbindung steht, und jenen Grad von Festigkeit erhält, welcher bei dem hier zu erwartenden Widerstande das Wegbrechen des Griffes verhindert. Die Vorsprünge m und n Fig. 27 und 28, und überhaupt an allen übrigen tragen zum festeren Halten bei, indem sie dem Gleiten des Griffes in der Hand begegnen. Die runde Vertiefung, in Fig. 27 und 28 mit n bezeichnet, dient zum Auflegen des Zeigefingers der rechten Hand, welche der Theil i umfaßt; sie fehlt bei den ganz großen wie in Fig. 37. Das Blatt, dessen Umriß in allen Figuren, so weit es im Holze liegt, die Punktirung andeutet, ist, wie schon bemerkt wurde, in einen Einschnitt in der Mitte der Holzdicke eingezwängt, und durch zwei, bei den großen Exemplaren drei Schrau-

Digitized by Google

benbolzen gehalten, deren runde Köpfe auf der einen, die ebenfalls runden Muttern auf der andern Seite, ganz in das Holz versenkt sind. Jede Mutter hat zwei Seiteneinschnitte, um sie mit einem gespaltenen Schlüssel (wie das Ende a des Tafel 261, Fig. 17 vorkommenden Schränkeisens) losmachen oder fest anziehen zu können.

Von den dickeren Blättern der Sägen ohne Rücken hat Fig. 27 sieben, Fig. 28 fünf, Fig. 34 aber (eine Schiffzimmermanns-Säge mit 30 Zoll langem Blatt), nur drei Zähne auf den Zoll. An Fig. 29 ist jedoch das Blatt sehr schwach, der Abgang an Dicke aber durch die fast durchaus gleiche Breite, der größeren Haltbarkeit wegen, wieder ausgeglichen; auch steht hiermit die Feinheit der Zähne, 14 auf einen Zoll, im richtigen Verhältnisse.

An dem nach der Linie 1 und 2 genommenen Durchschnitte a der Figur 25 sieht man, wie die vorne und an beiden unteren Kanten abgeschrägte doppelte Leiste von Eisen das Blatt in der ganzen Länge festhält, und zwar dadurch, daß diese Leiste oder der Rücken stark zusammen gepreßt worden ist. So weit er in den hölzernen Griff eintritt, besitzt dieser eine entsprechende Aushöhlung. Die Anzahl der Zähne beträgt 9 auf einen Zoll; bei Fig. 24 aber 13, bei Fig. 23 endlich 20. Der bekannte englische Techniker und Schriftsteller Gill hat eine Verbesserung in der Vereinigung des Blattes mit dem Rücken vorgeschlagen, welche Fig. 26 bei a im Durchschnitte nach der Linie 1 und 2 vorstellt. Das Blatt erhält an der obern Kante drei längliche Öffnungen, wovon zwei punktirt angegeben sind, die dritte aber am Ende gegen den Griff zu liegt. Der Rücken ist ein der ganzen Länge nach aufgeschnittenes Rohr, in welches man das Blatt einsteckt, und dann das Rohr mit Schriftgießer-Metall, einer Mischung aus Zinn und Blei, oder einer ähnlichen leichtflüssigen vollgießt. Durch die Löcher im Blatte vereinigt sich der Guß zu einem zusammenhängenden Ganzen, und dieser Rücken hält allerdings fest genug. Allein dennoch dürfte ein gewöhnlicher vorzuziehen seyn; nicht nur weil man aus ihm das Blatt doch wieder herausbringen kann, sondern auch weil hier das Blatt nicht in dem Grade umwandelbar gehalten wird, daß es sich im Falle

Digitized by Google

des Verbiegens oder Schlaffwerdens, durch gelinde Hammerschläge auf die untern äußersten Ecken nicht wieder zurecht bringen ließe.

Spitz-, Stich- oder Lochsägen braucht man in solchen Fällen, wo man mit den gewöhnlichen nicht mehr ausreicht; z. B. wenn in eine größere Holzfläche ein zu weit von den Kanten entferntes Loch (wie etwa eine runde Öffnung in der Mitte eines Fensterbalkens) geschnitten, oder wenn für die breite Angel eines stählernen Werkzeuges, wie eines Messers oder einer Feile u. dgl. ein in das hölzerne Heft gebohrtes Loch in flacher Form erweitert werden müßte u. s. f. Das Blatt, von 3 bis 24 Zoll Länge, ist gegen die Spitze vom hölzernen Heft gegen das andere Ende bedeutend verjüngt, und läuft spitzig zu; es kann nach der Natur des Gebrauches nur schmal seyn, bedarf aber einer größern Dicke als andere Sägen, damit es nicht leicht bricht, oder sich biegt; auch gestattet eben diese Dicke das Schränken der Zähne nicht mehr, welche noch überdieß, um sich weniger zu verstopfen, im Verhältniß groß seyn müssen. Um das Einklemmen und die Reibung im Holze möglichst zu vermindern, sind bei allen die Seitenflächen, von den Zähnen gegen die Rückenlinien zu, stark abgeschrägt, so daß die Form des Blattes im Durchschnitte sehr merklich keilförmig ausfällt. Die Lochsägen schneiden nur unvollkommen und langsam, und der Schnitt wird immer vergleichungsweise breit; man macht daher von ihnen nicht gerne, und nur nothgedrungen Anwendung.

Tafel 262, Fig. 34 und 35 sind zwei feinere englische Lochsägen; die kleine $^1/_2$ Linie dick, mit 20 Zähnen auf den Zoll, die größere von $^1/_{16}$ Zoll Dicke mit 11 Zähnen in der Länge eines Zolles. Sie stecken mittelst einer Angel im hölzernen Heft. Fig. 32 zeigt eine stärkere englische Lochsäge mit einem hölzernen, jenem an den Fuchsschweifen ähnlichen Griffe. Sie hat 8 Zähne auf den Zoll. Da besonders die kleineren und dünneren Sägen, weil man bei allen wegen der mangelnden Schränkung beim Schneiden mehr Gewalt als sonst anwenden muß, leicht abbrechen, und zwar um so eher, je länger sie sind; so verdient das englische Lochsägenheft Fig. 31 Empfehlung, zu welchem ein doppeltes Blatt, s und t (einzeln dargestellt in Fig. 30) gehört. Das letztere ist

von der Mitte aus gegen beide Enden verjüngt, und die Zähne beider Hälften stehen so, daß jede für sich, und dann gebraucht werden kann, wenn die andere abgebrochen seyn sollte. Das hölzerne Heft A hat eine solche Einrichtung, daß man von dem, auf der Hinterseite eingesteckten Blatte immer nur so viel über die messingene Fassung m, n vorragen lassen kann, als es in jedem einzelnen Falle erforderlich ist; daß daher das Blatt nach den Umständen, gleichsam kurz oder lang gemacht werden kann. Der Theil m der Fassung ist hohl, und an dem oberen zylindrischen Ende des Heftes A mittelst eines Schräubchens befestigt. Durch m, n sowohl, als durch das ganze Heft, geht ein flaches Loch, zum Einstecken und Verschieben des Blattes. In der Öffnung des flachrunden Ansatzes n liegt ein Stahlblättchen, auf welches die Enden der auf n angedeuteten Schrauben, wenn sie anzogen werden, drücken, hierdurch auch unmittelbar auf das unter dem Plättchen liegende Sägeblatt wirken, und es in der ihm gegebenen Lage festhalten.

Man kann es wohl dahin bringen, daß auch lange Lochsägen, ohne Gefahr des Abbrechens, schnell und kräftig wirken, wenn man sie an der Zahnseite dick macht, und ihnen daselbst zwei Reihen sehr scharfer, stark nach vorne geneigter Zähne gibt. Solche Sägen reißen gewaltige Späne weg, aber machen auch einen sehr breiten rauhen Schnitt, sind indessen als das einzige Beispiel zweier Zahnreihen an demselben Blatte eine merkwürdige Ausnahme. Fig. 33 zeigt eine solche Säge aus einer sächsischen Werkzeugfabrik. Sie hat in jeder der zwei Reihen nur drei Zähne auf einen Zoll. Beschaffenheit und Gestalt der letztern kommen überein mit denen einer schon früher in diesem Werke beschriebenen Lochsäge, nämlich Band VIII., Seite 608, mit Abbildung auf Tafel 172, Fig. 23.

Der noch übrige Rest von Holzsägen begreift lauter solche, welche nicht mehr allgemein anwendbar, und bloß für besondere Zwecke oder einzelne Fälle berechnet, sämmtlich von der gewöhnlichen Einrichtung in bedeutendem Grade abweichen.

Die Dämpfungssäge, Fig. 36, Tafel 262, zum Einschneiden der Dämpfung an den Klavieren, hat Ähnlichkeit mit einer Fuchsschweifsäge, ein dickes langes Blatt, dessen ganze

Digitized by Google

Breite die wagrechte punktirte Linie zeigt, so wie die Holzdicke der Fassung, der nach der Linie 1 und 2 genommene Durchschnitt. Das in einer Nuth der Fassung steckende Blatt halten mehrere Nieten fest. Die Dicke desselben erlaubt das Schränken der Zähne nicht mehr, dafür sind diese grob, es gehen nämlich ungefähr nur 7 bis 8 auf einen Zoll. Die beträchtliche Länge des Blattes erklärt sich dadurch, daß diese Säge, um recht genaue Schnitte zu machen, mit ihrer hölzernen Fassung zwischen zwei Paar senkrechten Stützen, und überhaupt in einem eigenen Gestelle ihre Führung erhält. Eine umständliche Beschreibung desselben würde jedoch hier nicht am rechten Orte seyn.

Die Grathsäge, Fig. 4, in der Seiten- und A der Vorderansicht, hat ihre Anwendung zur Hervorbringung der schrägen Seiten des hohlen Theiles jener Art der Holzverbindung, welche man »auf den Grath« nennt, und worüber Band VII., Seite 510 nachzusehen ist. Der Griff D gehört zum Anfassen mit der rechten Hand, während man den Daumen der linken in den Ausschnitt h steckt, mit dieser Hand den Theil m umfaßt, und so mit beiden die Säge führt. Das Blatt s steht über das Holz frei hinaus; das übrige ist eingesteckt, und wird durch Nieten gehalten. Bei dem sorgfältig gearbeiteten Exemplar, nach welchem die Zeichnung angefertigt ist, sind die geraden, schief abgedachten Endkanten der Holzfassung, mit spitzwinklig gebogenen Messingstreifen a und r belegt, zwischen deren inneren Hälfte der obere Theil des Sägeblattes liegt. Durch die messingenen Dreiecke 1, 2 und 3 gehen hier statt der Nieten Schrauben, welche in drei ähnlichen Blättchen der Hinterseite ihre Muttern haben. Die Zähne des Blattes, 7 bis 8 auf einen Zoll, kehren ihre Spitzen dem Arbeiter zu, schneiden also nur dann, wenn derselbe die Säge gegen sich zieht; sie stehen, der Kunstsprache nach, auf den Zug, eine sonst nirgends bei den Holzsägen vorkommende Einrichtung. Der nächste Grund derselben liegt in der größeren Sicherheit bei der Führung dieser Säge, wenn der Einschnitt nicht über die ganze Holzfläche reichen, sondern in seiner Länge an einem Ende scharf abgesetzt und begränzt seyn soll. Dieß kommt dann vor, wenn das schwalbenschweifförmige Ende des in die völlig ausgearbeitete Vertiefung einer Fläche eingeschobenen Holzstückes

Digitized by Google

nicht sichtbar seyn soll. Es wird dann so weit gerade abgesetzt, als sein doppeltschräger Ansatz über den eingeschnittenen Grath hinausreicht.

Die Absetz- oder Nuthsäge ist ein wenig bekanntes, bei manchen Gelegenheiten sehr nützliches und sehr einfaches Werkzeug. Es besteht aus der, an einen Hobelkasten erinnernden hölzernen Fassung n, Fig. 22, und dem kurzen Sägeblatte s, welches mit zwei Schrauben in einer flachen Vertiefung der erstern befestigt ist. Der andere rechtwinklige Ausschnitt, am untern Theile der Fassung, gibt einen Vorsprung oder Ansatz e, welcher beim Gebrauch an der Außenkante der Arbeit m, in der Endansicht B läuft. Die obere, wagrechte Fläche dieses Ausschnittes bestimmt die Tiefe, bis zu welcher die Säge eindringen kann. Es ist räthlich die Schrauben, welche das Blatt s halten, durch dieses nicht mittelst runder Löcher, sondern durch längliche Schlitze, wie man in der Vorderansicht A bemerkt, in das Holz eintreten zu lassen; um dann das Sägeblatt nach Belieben mehr oder weniger weit abwärts zu schieben, wenn der Einschnitt tiefer oder seichter werden soll. Diese Säge vertritt mit Vortheil die Stelle des Nuthhobels (Bd. VIII. S. 504 u. f.), dann, wenn für denselben die Arbeitsstücke zu schmal sind, wie m, Fig. 22, oder wenn die Nuth in Querholz oder in Längenholz, aber über in dasselbe eingesetzte Zapfen oder ähnliche über Hirn stehende Theile gehen muß, wo das gewöhnliche Nutheisen einreißt, und nie einen glatten Schnitt hervorbringt. Eine andere Verwendungsart dieser Säge stellt Fig. 20 dar. An einer Anzahl von viereckigen Holzstücken wie M sollen Absätze und Zapfen gleich n gemacht werden. Ehe man das Holz um n wegschafft, schneidet man M quer auf allen vier Seiten ein. Am andern Ende ist dieß schon auf dreien geschehen, und die Säge d hat eben auf der obersten ihre Wirkung gethan, um auch hier die Nuth hervorzubringen. Es erhellet von selbst, daß alle Nuthen gleich tief, und vermög des an der Hirnfläche von M laufenden Anschlages e in genau gleichem Abstande von derselben entstehen. Das überflüssige Holz vor den Nuthen schafft man leicht, um einen Zapfen wie n zu erhalten, durch einfache Mittel weg, deren Erklärung jedoch nicht mehr hieher gehört. Diese kurzen Sägen ge-

Digitized by Google

statten natürlich keinen langen Zug, um so weniger, da man sie am häufigsten auch für schmale Flächen gebraucht. Daher hat die Säge auch noch das Eigenthümliche, daß ihre Zähne die Spitzen zur Hälfte nach einer, zur andern nach der entgegengesetzten Richtung, und zwar entweder gegen einander, oder von einander ab, kehren. Taf. 261, Fig. 8 versinnlicht in einem etwas vergrößerten Maßstabe den ersteren, Fig. 7 den letzteren Fall. In der Mitte steht ein einzelner gleichseitig dreieckiger Zahn. Durch diese Anordnung der Zähne schneidet das Werkzeug gleichmäßig beim Vorschieben und Zurückziehen, was bei Sägen überhaupt nur höchst selten vorkommt. Die Zähne sind, um den Spänen einen leichten Ausweg zu gestatten, geschränkt; auch ist es rathsam, statt eines dicken Blattes lieber ein dünneres zu wählen, und die größere Breite der Nuth durch starke Schränkung zu erzwingen.

Ähnliche Bestimmung, wie die vorige Säge, nämlich Einschneiden von Nuthen in Querholz, wozu der Nuthhobel nicht mehr Dienste leistet, hat die Quadrir-Säge. Von den hieher gehörigen Abbildungen auf Taf. 262 stellt sie Fig. 10 von oben, Fig. 11 von hinten, Fig. 12 und 13 von beiden Seitenflächen vor. Das Werkzeug besteht aus zwei Theilen a und e, welche so wie bei den bessern Arten des Nuthhobels in verschiedenen Entfernungen einander parallel gestellt, und mit Hülfe zweier langen hölzernen Schrauben c, i, und ihrer Muttern in der gewählten Lage unverrückt erhalten werden können. Die Enden dieser Schrauben sind in das Stück e unbeweglich eingefügt, 4 und 5, Fig 10, 11, 13, bezeichnet ihre stärkeren über e hervorragenden Köpfe. In a finden sich für die Schrauben nur runde Öffnungen, so daß, wenn die Muttern gelüftet sind, dieses Stück a auf den Schrauben verschoben, und in die passende Entfernung von e gebracht werden kann. Die Muttern k, b sind von beträchtlicher Länge, um sie zum kräftigen Anziehen bequem mit der Hand zu fassen, sie verhindern das Verrücken von a nach außen; unter ihnen liegen unmittelbar auf der Fläche von a die Druckplättchen 2, 3, Fig. 10, 11, 12, jedes mit zwei, nur in Fig. 12 bemerkbaren Schräubchen befestigt. Das Stück a kann sich aber auch e nicht nähern, so lange die runden Stellenmuttern m, n, Fig. 10, 11, an der innern Fläche von a liegen. Sie stehen über

diese etwas vor, sind aber doch in sie zum Theile versenkt; gleiche Vertiefungen sind auch auf der innern Seite von e vorhanden, für den Fall, daß man a und e sehr nahe zusammenbringen müßte. Den Umriß dieser Muttern, so wie die Form der Versenkungen an beiden Stücken zeigt die Punktirung auf Fig. 13, wo sich auch in Vergleichung mit Fig. 10 ergibt, daß, und auf welche Art diese Höhlungen für die Muttern oben offen sind. Letztere liegen daher, selbst wenn a und e einander noch so nahe kommen, nie ganz im Holz verborgen, sondern immer so, daß man wenigstens oben durch Auflegen der Finger im Stande bleibt, sie auf den Schraubenspindeln in Umdrehung zu versetzen.

Der Theil e trägt die Säge s. Zwei Schrauben, von denen einer sich in Fig. 11 der vorragende Kopf zeigt, halten dieselbe fest; jedoch kann sie, nach dem Lüften der Schrauben, vermöge der schrägen Schlitze verschoben werden, so daß ihre untere gezahnte Kante über t Fig. 11 mehr oder weniger als gegenwärtig, vorsteht. Hiermit ändert man die Tiefe der Nuth ab, weil die Säge dann zu schneiden aufhört, wenn die zur Verhinderung schneller Abnützung mit Messing oder Eisen belegte Sohle oder Bahn t, Fig. 11, 13 auf die Fläche des zu bearbeitenden Holzes gelangt. Die durch die Schlitze des Sägeblattes gehenden Schrauben haben ihre Muttern nicht unmittelbar im Holze, sondern der längeren Dauer wegen in eigenen, auf der inneren Seite von e eingeschobenen Messingklötzchen. Jenes für die hintere Schraube ist in Fig. 11 punktirt angegeben. Was die Säge selbst betrifft, so muß sie sowohl eine hinreichende Stärke haben, als auch die mit der Breite der künftigen Nuth zusammenstimmende Dicke des Blattes. Um in dieser Beziehung Abänderungen zu erhalten, gehören zu jedem solchen Werkzeug mehrere (wenigstens drei) verschiedene Sägeblätter. Da man die dickeren nicht mehr schränken kann, so gibt man ihnen schräg auf die untere Kante stehende Zähne, wodurch ein etwas leichterer Gang der Säge bezweckt wird. Auf Tafel 261 ist Fig. 9 ein Stück eines solchen Blattes, a von der Fläche, b von unten vorgestellt, und zwar in natürlicher Größe.

An der Außenfläche von a, Fig. 10, 11, 12 (Tafel 262) befindet sich noch der ganz aus Eisen gearbeitete Bestandtheil n, v.

Digitized by Google

Zwei schräge Leisten mit gleichfalls schrägen Seitenkanten sind in zwei ihnen entsprechend geformten Nuthen der Außenfläche von a eingeschoben, und mittelst derselben läßt sich also auch u, v, mehr oder weniger unten über a hinausschieben. Dieß geschieht an einem etwas vorspringenden, senkrecht gegen außen abgekrüpften Ansatze x an der vorderen Leiste, deren Bewegung dann die hintere von selbst folgen muß.

Die Art, dieses Instrument zu brauchen, besteht in Folgendem: Es wird mit beiden Händen geführt, so daß der Daumen der Linken auf der schalenartigen Vertiefung von x, Fig. 10, 12 ruht, und man hierdurch nöthigenfalls den Theil u, v abwärts drücken kann. Im Anfange der Arbeit muß u, v Fig. 11, etwas tiefer stehen als jetzt; die innere senkrechte Fläche des leistenförmigen Vorsprunges v läuft an der äußern Kante der zu bearbeitenden Holzfläche, und dient als Anschlag, während die Säge so lange schneidet, bis t auf das Holz gelangt. In diese erste Nuth wird nunmehr die Leiste v eingesetzt, und gibt hiedurch die Führung für die zweite, mit der ersten gleichlaufend einzuschneidende Nuth. Auf ähnliche Art entsteht die dritte u. s. w.; alle parallel unter sich, und in gleichweiter Entfernung von einander. Die letztere läßt sich, was wohl aus dem Vorhergehenden von selbst erhellt, durch gehörige Stellung von a und e nach Bedürfniß vor dem Beginne der Operation abändern. Da nach der ersten Nuth diese selbst zur Leitung der Leiste v und des ganzen Werkzeuges dient, so dürfen dann v und s im Anfange des Schneidens nicht in einerlei Höhe sich befinden, weil sonst, während v bis auf den Grund der fertigen Nuth reicht, die Säge schief stünde und schrägwandige Einschnitte machen würde. Es muß daher v an x so weit hinunter- oder hinausgeschoben werden, daß auch jetzt a und c vollkommen senkrecht bleiben, und selbst beim allmäligen Tieferwerden der neuen Nuth diese Lage behalten. Durch Niederdrücken des Theiles a, während man e ergreift und durch festes Anfassen mit der rechten Hand hält, gibt u, v nach, und geht allmälig wieder in die Höhe. Bei Anwendung gehöriger Aufmerksamkeit lassen sich daher alle Nuthen vollkommen regelmäßig einschneiden.

Der Sonderbarkeit wegen soll hier die Beschreibung noch

einer Säge folgen, welche eine Anzahl parallel laufender Nuthen in gleichen Abständen mit einem Male gibt. Sie gehört zur Verfertigung einer eigenthümlichen Art eingelegter Arbeit, welche noch vor kurzem sehr beliebt gewesen ist. Die vergrößerten Abbildungen (denn in der Wirklichkeit beträgt die Breite der Nuthen selten über $1/_2$ Linie) Fig. 19 bis 23, Taf. 259, sollen von derselben einigen Begriff geben. Man stelle sich eine dünne Holzplatte Fig. 19 vor, auf welcher die, mittelst ihres Anschlages an der Kante d, e wirksam gewesene Säge sieben Nuthen zugleich hervorgebracht hat, so wird diese Platte von der unteren schmalen Seite so wie B aussehen. Die Vertiefungen oder Nuthen können nun mit eingeleimten, gut passenden Streifchen von andersfarbigem Holze ausgefüllt werden. Läßt man ferner die Säge jetzt unter rechtem Winkel mit den ersten Nuthen, also an der Kante m, n, Fig. 21 wieder neue einschneiden, und bringt in diese abermals Holzstreifchen, so stellt sich die Fläche wie Fig. 21 dar. Fig. 22 endlich entsteht auf sehr ähnliche Art, nur mit dem Unterschiede, daß das Instrument das erste Mal an der Kante a, n, dann aber an der schiefen a, e geführt worden ist. Nach diesen Andeutungen begreift sich leicht die Möglichkeit, daß sowohl durch die Wahl der gefärbten Streifen, als durch die verschiedenen Winkel der Platte, ferner durch Zusammensetzung einzelner so behandelter Holzstücke, sehr mannigfaltige, obwohl auf dem nämlichen einfachen Prinzip beruhende Abänderungen entstehen.

Das Instrument selbst stellt Taf. 262, Fig. 7 von der Hinterseite, Fig. 5 und 6 aber von beiden Flächen vor. Es muß des bedeutenden Widerstandes der gleichzeitig angreifenden Sägeblätter wegen von zwei Personen gehandhabt werden, deren eine an den runden Griffeln a, b, die andere an dem Vorsprunge d der Vorderseite es anfaßt. Die Griffe a, b bestehen aus einem Stück, und hängen durch den viereckigen Absatz innerhalb der Breite dieses Instrumentes zusammen. Der Absatz ist zur Hälfte in dem Haupttheile der Holzfassung, zur andern in eine dicke Platte e eingelassen, diese wieder durch fünf Schrauben, wovon die mittlere durch das gedachte Viereck geht, mit jener in fester Verbindung.

Digitized by Google

An den Sägeblättern haben die Zähne keine Schränkung, aber eine Stellung, wie die schon beschriebene, und Taf. 261, Fig. 7 oder 8 abgebildete, so daß sie nach zweierlei Richtung schneiden. Die Anzahl der Blätter beträgt bei diesem Instrument acht, sie kann aber nach der Dicke derselben und der Breite der Fassung auch wohl etwas vermehrt oder vermindert werden. Sie bilden für sich ein zusammenhängendes Ganze, Fig. 8 (Taf. 262); wo es von der hintern schmalen, und von einer der langen Seiten erscheint. Zwischen je zwei Sägen liegt eine Messingplatte, welche ihnen den gleichen Abstand von einander gibt; zwei dickere, schmälere befinden sich auf den äußern Flächen des ersten und letzten Sägeblattes. Drei Schrauben halten alles zusammen; ihre Köpfe bemerkt man auf der Ansicht der langen Seite, woselbst auch noch zwei durch das Ganze gehende senkrechte offene Schlitze erscheinen. Die Sägeblätter stehen unten, sowohl über die zwischen liegenden Messingplatten, als auch über 1 und 2 vor. Ober den beiden Ansichten ist x, in derselben Stellung, eine dickere Eisenplatte, welche im Werkzeug selbst oben liegt, damit die Enden der Schrauben f, f, Fig. 5 und 6 auf sie drücken. Möglichste Gleichheit aller Sägeblätter, so wie ihrer Zwischenlagen, gehört wesentlich zu den Bedingungen eines guten Erfolges.

Ueber die Sohle der hölzernen Fassung oder des Kastens steht der Anschlag u Fig. 5, 6, 7 vor; über jene aber wieder die untern Sägeränder s; dieser Abstand läßt sich für seichtere oder tiefere Nuthen durch die Schrauben f, f reguliren. Der Körper Fig. 8 nämlich ist in die eine Seite des Kastens in eine für ihn passende Aushöhlung eingelegt, deren Umfang die Punktirung auf Fig. 5 und 6 erkennen läßt, und diese wieder durch die in die Seitenfläche eben versenkte Platte t Fig. 5 bedeckt. Fig. 9 stellt sie abgesondert von der Fläche t, und in der Dicke k vor; auf t erscheinen außer den fünf Löchern für Schrauben mit versenkten Köpfen auch noch zwei viereckige; letztere für Bolzen von gleicher Form. Diese Bolzen haben an einem Ende die größern Scheiben i, n, Fig. 7 und 6, am andern aber Schrauben für die runden Muttern o, r, Fig. 7 und 5. Beide Bolzen gehen mit dem viereckigen Theile auch durch den Sägekörper (Fig. 8) und dienen ihm nebst den Wänden der Öffnung innerhalb des Kastens

zur Leitung, wenn er durch die Schrauben f, f tiefer abwärts gestellt werden soll. Diese Schrauben und die darunter liegende Eisenplatte verhindern das Ausweichen der Sägen nach oben, welche überhaupt nach keiner Richtung nachgeben oder locker werden können.

Um die, durch dieses Werkzeug erhaltenen Nuthen mit Streifen von andersfarbigem Holze auszufüllen, kann man zwei auf ähnliche Art behandelte Holzplatten auf und in einander leimen, wie a und n Fig. 23, Taf. 259, und von einer Fläche bis auf die Mitte so viel weghobeln, daß von der oberen nur noch die Ausfüllungen übrig bleiben. Allein statt dieses weitläufigen und zeitraubenden Verfahrens legt man besser besonders verfertigte Streifen (sogenannte Adern) einzeln ein, und diese lassen sich wieder leicht durch einen dazu besonders eingerichteten Holz-, Adern- oder Streifenhobel aus Fournieren schneiden. Obgleich nun dieser Hobel nicht mehr eigentlich hieher gehört, so verdient er als Seitenstück der eben beschriebenen Säge, der Vollständigkeit und seiner vortheilhaften Wirkung wegen, aufgenommen und bekannt gemacht zu werden.

In Fig. 15, Taf. 262 sieht man ihn von oben, Fig. 19 aufrecht stehend von der Hinterseite, Fig. 14 zeigt ihn von unten, Fig. 16 und 17 aber die innere Fläche der beiden Hälften, aus welchen er besteht. Sie werden durch zwei Schrauben, bei m und n Fig. 15 zusammengehalten; die Punktirung bei n′ Fig. 17 und m′ Fig. 16 bezeichnet die Versenkungen für die viereckigen Köpfe und die runden Muttern auf den langen äußern Seiten des Hobels; die Punktirung auf Fig. 19 aber die hintere Schraube sammt Zugehör. Ein auf den innern Flächen Fig. 17 und 16 angebrachter Absatz x und y gibt beim Zusammenfügen beider Theile eine offene, an Fig. 19 bemerkbare Spalte, deren obern Theil die eiserne Leiste e (mit dem Hobel von gleicher Länge) einnimmt. Diese Leiste e Fig. 17 steckt in der Vertiefung x auf vier in das Holz eingetriebenen Stiften, welche über der Dicke der Leiste nicht vorstehen, sie aber doch, wenn beide Hälften des Hobels zusammen geschraubt werden, unbeweglich fest halten.

Die Mitte beider Hälften hat eine viereckige weite Aushöhlung, wie d Fig. 16, zur Aufnahme des Messingklötzchens c,

Digitized by Google

Fig. 17 und 14, dessen schmälere Seite Fig. 18 abgesondert vorstellt. Das Klötzchen füllt die eben erwähnte Höhlung auf allen vier Seiten genau aus, oben und unten aber nicht, wie aus der genauern Betrachtung von Fig. 17 erhellt. Die Schlitze in der Mitte von Fig. 18 trifft beim Einlegen von c in Fig. 17 auf die eiserne Leiste e, welche daher durch c durchgeht. Da ferner die Schlitze im Klötzchen ziemlich lang ist, so läßt sich dieses in Fig. 17 ungehindert von e etwas heben oder senken, und zwar durch Drehen des mit einer Schraube im Innern des Hobels verbundenen, gerändelten Knopfes 3, Fig. 17, 15, 19. Der Knopf endigt sich in ein rundes Plättchen, welches unmittelbar auf der obern Fläche von a, b, Fig. 15 liegt; ein ähnliches befindet sich weiter unten im Innern des Kastens, zwischen diesen zwei Platten aber ein dünnerer Hals. Für ihn geben die messingenen Querstücke 1, 2, jedes in der Mitte der innern an einander stoßenden Kanten mit einem halb zylindrischen Ausschnitt, das Lager ab, so daß, wenn der Kasten zusammengesetzt ist, die in c Fig. 17 gehende Schraube sich am Knopfe 3 nur allein rund sich drehen kann, und daher das Klötzchen c entweder hebt oder senkt. Der Schaft der Schraube ober c ist mit einer gewundenen Stahlfeder umgeben, deren Ende sich an die Oberfläche von c und an die untere des innern scheibenförmigen Ansatzes stemmt, und den leeren Gang der Schraube in c verhindert: so daß auch ein geringer Grad der Umdrehung des Knopfes auf die Stellung des Klötzchens Wirkung äußert. In Fig. 16 unterscheidet man über d sehr deutlich den halbrunden Ausschnitt für die Spindel der Schraube und die Feder, nächst diesem aber das Messingstückchen 2, und in dessen Mitte die Höhlung für den Hals unter dem Knopfe 3 und seiner Scheibe, Fig. 17, 19.

Die Vertiefung im Kasten für das Klötzchen ist unten offen, so daß man in Fig. 14 dasselbe der Breite nach ganz sieht; nicht aber nach der Länge, weil hier das Holz zu beiden Seiten einen schmalen, auch in Fig. 17 und 16 bemerkbaren kleinen Vorsprung behält, zu dem Ende, daß c durch die Drehung des Knopfes 3 mit der untern Fläche nie zu weit heraustreten, oder ganz durchfallen kann. An dieser Fläche des Klötzchens sind in schiefer Richtung gegen einander zwei feine Messer angebracht, von denen

die eigentliche Wirkung des Hobels abhängt. Fig. A zeigt eines derselben in der wahren Größe. Die schief angeschliffene lange Schneide ist einseitig, d. h. die untere Fläche des Messers ganz eben; jede der beiden langen Seiten abgeschrägt, die Mitte mit einer länglichen Öffnung durchbrochen. Die Fläche jedes Messers liegt mit jener von c, Fig. 14 in einer Ebene, weil es in einen schrägen Falz, also auf den Grath, daselbst einpaßt. Vermöge der langen Öffnung im Messer, durch welche eine kleine Schraube in c geht, läßt sich dasselbe stellen und so lange rücken, bis es gehörig schneidet. Die Messer greifen nicht mit dem spitzigen Winkel zuerst an, sondern mit dem entgegengesetzten, welches zugleich die Richtung bezeichnet, nach welcher der Hobel eigentlich wirkt.

Um die Art des Gebrauches einzusehen, darf man nicht vergessen, daß die eiserne, im Kasten feste Leiste e auch durch die Spalte im Klötzchen c, Fig. 18 geht, die Messer daher sich unter derselben befinden, wenn der Hobel aufrecht steht. In Fig. 14 bezeichnet daher i die Begränzungslinien der Spalte im Kasten, im Holz, und auch jene in c, in beiden liegt die eiserne Leiste, folglich hier, unter den in i hineinragenden Schneiden der zwei Messer. Zur Verfertigung langer schmaler Streifen wendet man dünne Holzplatten oder Fourniere an, welche aber sehr geradfaserig, und nicht mürbe oder brüchig, auch nicht dicker seyn dürfen, als es die Breite der Spalte im Hobel erlaubt. Ein solches, vorläufig auf beiden Seiten fein abgerichtetes Blatt spannt man aufrecht stehend so ein, daß es eine der schmalen Kanten aufwärts kehrt, welche zuerst auf gewöhnliche Art ganz gerade gehobelt wird. Wird der Streifenhobel mit seiner mittleren Spalte auf die Kante gebracht, so reicht diese bis an die untere Fläche der eisernen Leiste, und die Messer schneiden beim Vorwärtsführen des Hobels einen Streifen ab, dessen Breite der Umstand bestimmt, wie weit die Messer unter der eisernen Leiste stehen. Diese Entfernung kann aber, wie aus der Einrichtung des Hobels erhellt, mit Hülfe des Knopfes 3 willkürlich nach den kleinsten Abständen regulirt werden.

Digitized by Google

2. Metallsägen.

Metalle erfahren die Wirkung der Säge weit weniger als Holz; weil man bei ihnen nicht nöthig hat, kleinere Stücke durch Zertheilen ganzer Klötze sich zu verschaffen, sondern mit einfacheren und schneller zum Zwecke führenden Vorbereitungsarbeiten (Gießen, Schmieden, Walzen) das Material der künftigen vollendeten Form näher bringt. Doch können die Sägen auch bei Metall nicht entbehrt werden, und lassen sich oft kaum durch andere Werkzeuge ersetzen, wie z. B. zum Wegschaffen überflüssiger Theile an gegossenen Stücken, zum Zerschneiden stärkerer Blechtafeln (bei dünnen wirken Scheren weit schneller und auch vortheilhafter, weil kein Abfall von Spänen Statt findet), zur Hervorbringung schmaler tieferer Einschnitte, welche durch die Feilen nur mit Zeitverlust und Gefahr des Abbrechens zu erhalten sind, und noch bei manchen andern Gelegenheiten.

Ausnahmsweise können sogar gewöhnliche Holzsägen auf Metalle angewendet werden. Gußeisen zur starken Rothglühhitze gebracht, läßt sich mit einer Tischlersäge nicht schwerer als Holz zerschneiden. Wenn das Blatt hinreichend lang, die Schränkung der Zähne stark ist, und die Säge recht schnell geführt wird, so leidet sie nicht den mindesten Schaden, weil keine Stelle des Blattes so lange mit dem Eisen in Berührung bleibt, daß die obwohl bedeutende Hitze nachtheilig auf dasselbe einwirken könnte. Auch sehr weiche Metalle, wie Blei oder Zinn, oder Kompositionen aus denselben vertragen die Anwendung solcher Sägen. Es gibt z. B. keine leichtere Art bleierne Röhren abzuschneiden, nur muß die Säge ohne zu großen Druck geführt, und um das Ansetzen und Einklemmen der Späne zu verhindern, fortwährend stark mit Wasser benetzt erhalten werden; auch verlangt sie eine sehr merkliche Schränkung der Zähne.

Diese Ausnahmen abgerechnet, haben jedoch die eigentlich so zu nennenden Metallsägen eine der Natur des zu bearbeitenden Materiales entsprechende Einrichtung. Was die Blätter dieser Sägen betrifft, so sind sie im Allgemeinen kürzer (selten über 12 Zoll lang), dünner, und begreiflicher Weise auch härter. Hieraus folgt schon zum Theile die Nothwendigkeit, auch die Zähne

9 *

kleiner zu machen, damit sie nicht so leicht abspringen, so wie die Unthunlichkeit, ihnen eine Schränkung zu geben, wie denn überhaupt ein breiterer Schnitt des größeren Widerstandes wegen hier ganz am unrechten Orte seyn würde. Vom Einklemmen der Späne und dem Verstopfen der Zähne durch sie, ist ohnedieß nichts zu besorgen, da man es hier nicht mit der Zähigkeit und Elastizität des Holzes zu thun hat. Die Rücksichten einer weiten Zahnstellung, der Aushöhlung ihres Grundes, der spitzigere Winkel der Zähne auf der Angriffsseite fallen daher gleichfalls weg. Dafür muß das schon (Seite 91) angegebene Mittel zur Verminderung der Reibung im Schnitte und des Einklemmens bei Metall-Sägeblättern von merklicher Breite desto sorgfältiger beobachtet werden, und ihre Dicke von der Zahnseite an bedeutend und gleichförmig abnehmen. Die derartigen Blätter aus englischen Fabriken zeichnen sich ferner dadurch aus, daß sie schwach gekrümmt sind, und zwar nach der Zahnseite auswärts. Die Krümmung nimmt ab, mit der Größe der Blätter, und steht zu dieser beiläufig in dem, auch in den Fig. 1, Taf. 262; Fig. 19, 22, 23, Taf. 265, beobachteten Verhältnisse. Außerdem daß durch diese Anordnung die mittleren Zähne allmälig etwas weiter vorragen, und daher die Säge in der Mitte, wo man beim Stoß die größte Kraft anwendet, am stärksten angreifen, hat sie den noch bedeutenderen Vortheil, daß beim Nachschärfen die am ehesten sich abstumpfenden mittleren Zähne nicht so bald tief werden, und die Zahnlinie hohl ausfällt, bei welcher Form die Säge nur mit Unbequemlichkeit und Anstrengung, und nie mehr mit Genauigkeit zu handhaben ist. Die englischen Blätter sind ferner bedeutend hart, ja sogar häufig bis zum Fehler; weil an einem zu harten Blatte nicht nur leicht Zähne ausbrechen, sondern auch das Schärfen derselben Zeitaufwand und schnelle Abnützung der Feilen zur unvermeidlichen Folge hat.

Kreissägen kommen in der Regel für Metall nicht vor, man müßte nur von den Schneidrädchen oder Fraisen zum Einschneiden der Zahnräder (über welche im vorigen Bande dieses Werkes Seite 367 u. f. Auskunft gibt) einige ganz dünne Sorten hieher zählen wollen, welche freilich solchen Sägen in Gestalt und Wirkung sehr nahe kommen. Indessen verfertigt man in Eng-

Digitized by Google

land wirkliche Kreissägen, bis zu 36, ja 40 Zoll im Durchmesser, und etwa 3 Linien dickem Blatt mit sehr groben Zähnen, deren jeder an der Basis oder wo er vom Sägenrande ausgeht, 5 Linien Länge hat, welche, mittelst einer Maschine und durch eine größere bewegende Kraft in sehr schnellen Umlauf versetzt, zum Querabschneiden von Schienen aus Schmiedeeisen, an denen aber die Stelle, auf welche die Säge wirken soll, hell rothglühend seyn muß, mit großem Vortheil in Beziehung auf Zeitersparniß und Genauigkeit gebraucht werden.

Die längeren Metallsägen haben fast alle ein eigenes Gestell, um sie gerade und hinreichend stark ausspannen zu können, damit sie während des Gebrauches nicht nachgeben, und einen regelmäßigen Schnitt machen. Die bei weiten größere Zahl sind daher Spannsägen. Selbst die andern bedürfen wenigstens einer Fassung: weil bei dem starken zu überwindenden Zusammenhange der Theile des Metalls das Sägeblatt nur durch das Gestell oder durch die Fassung, nicht aber durch vermehrte Dicke gegen Ausweichen, Biegen oder gar Abbrechen verwahrt werden kann. Jene wenigen Fälle endlich, wo man eine abgenützte, durch Ausglühen weicher gemachte dünne flache Feile, oder ein anderes dazu passendes Stahlstück, auf der Kante mit eingefeilten, jenen einer Säge ähnlichen Zähnen versieht, und dieses Werkzeug mittelst seiner Angel bloß in einem hölzernen Hefte befestigt, weil wegen der bedeutenden Dicke und der geringen Länge es keiner eigenen Fassung bedarf, verdienen ihrer Seltenheit wegen um so weniger mehr als bloße Erwähnung, weil diese, von den Arbeitern nur bei gelegenheitlichem schnellen Bedarf verfertigten Werkzeuge auch nach dem Sprachgebrauch nicht den Sägen, sondern den Feilen zugezählt werden.

Längere Sägeblätter findet man hin und wieder mit hölzernem Gestell, welches wohlfeiler zu stehen kömmt und weniger die Hand beschwert als ein eisernes, dafür aber auch nie die Haltbarkeit des letzteren haben kann. Nur selten und in einzelnen Werkstätten trifft man Gestelle, welche ganz denen der kürzeren Tischler-Spannsägen ähnlich, nur aus stärkeren Holzstücken bestehen. Besser, einfacher und dauerhafter ist schon die hölzerne Fassung der Metallsäge Fig. 1, Taf. 262; von welcher Fig. 3 die Ansicht

der äußern schmalen Seite gibt. Die Fassung besteht aus zwei Armen B, C, und dem außen zugerundeten Rücken A, alle drei Stücke von Weißbuchenholz. Fig. 2 ist der Rücken allein, von außen. Die vier länglichen Vierecke sind flache Löcher für eben so viele fest einzupassende Zapfen an B und C. Die innere Zurundung der Winkel bei a, b, woselbst die drei Holzstücke auf die Gehrung zusammenpassen, dienen zur Verstärkung und verhindern das Gegeneinanderziehen der Arme beim Spannen des Blattes a. Um den Rücken durch die Zapfenlöcher nicht zu sehr zu schwächen, sind die Vorsprünge oder Köpfe u, v vorhanden. Geführt wird die Säge entweder am hölzernen Griffe d, oder auch durch Anfassen des Armes C. Das Blatt a läßt sich nicht um seine Achse wenden, welches auch durch die innere Weite des Gestelles oder Bogens ziemlich entbehrlich wird; es hängt mittelst zweier, auf der Vorderseite mit viereckigen Muttern verwahrten Bolzen innerhalb der Kloben m, n. Diese sind nicht bloß aufgespalten, um die Enden des Sägeblattes aufzunehmen, sondern auf der jetzt der Ansicht zugewendeten Fläche ist der runde Theil m oder n, sammt dem abgesetzten flacheu bei i, ein besonders aufgelegtes Stück, an welchem die zwei kleinen Kreise Stifte bezeichnen, welche es beim Anziehen der erwähnten viereckigen Mutter unverrückt erhalten. Unter n, i, und m, i, haben die Kloben die gleiche Form, allein sie bestehen mit den in die Arme eintretenden viereckigen Verlängerungen aus dem Ganzen. Die obere endet in die Schraube für die Flügelmutter e; an der unteren befindet sich noch die in dem Hefte d steckende Angel, an welcher wieder eine Schraube und Mutter bei x zur größern Festigkeit angebracht ist. Das Heft d geht ferner mittelst des Ansatzes bei r in das Innere des Armes C. Da das Blatt demnach mit dem Arme C in sehr fester Verbindung steht, so unterliegt das Spannen mittelst der Flügelmutter e keinem Anstande; das Blatt kann sich auch nicht drehen, weil die Öffnungen für den viereckigen Theil der Kloben in den beiden Armen dieselbe Gestalt haben, und keine Seitenbewegung erlauben.

Fig. 20, Taf. 265 ist die, in den mechanischen Werkstätten am meisten, jedoch auch etwas größer vorkommende Bogensäge. Mittelst einer Angel am untern Arme b hält das Ganze ein höl-

Digitized by Google

zernes Heft zur Führung c. Bogen und Arme, aus geschmiedetem Eisen, sind stark, und flach viereckig, wie der Durchschnitt A nach der Linie 1, 2 zeigt. Das Ende des oberen Armes enthält eine Verstärkung mit einer ganz durchgehenden viereckigen Öffnung zur Aufnahme des punktirt angedeuteten, gleichfalls rechtwinklich viereckigen Schaftes (r, Fig. 21), welcher sich in die Schraube u endet, mittelst deren Flügelmutter c das Blatt s beliebig gespannt wird. Damit das Loch oben und unten an s nicht ausreißt, erhält es dort eine aufgenietete Belegung aus Eisenblech, eine bei allen längeren, dünneren, einer starken Spannung auszusetzenden Blättern anzurathende Vorsicht. Am innern Ende des viereckigen Schaftes befindet sich ein stärkerer, ebenfalls viereckiger Ansatz, ein zweiter ihm entsprechender am Ende des Armes b; jeder mit einem Schraubenloche, für die Schrauben 3 und 4 unter deren Köpfen das Blatt eingehangen ist. Es kann dasselbe zwar nicht gedreht werden, um es aus der Ebene des Bogens zu bringen, im Falle der Rücken desselben die Tiefe des Schnittes beschränken sollte: aber es läßt sich auf andere Art helfen. Die viereckigen Ansätze haben nämlich nicht nur oben, sondern auch vorne und auf der entgegengesetzten untern Seite das Schraubenloch. Man kann daher das Blatt auch so, wie in Fig. 21, also unter rechtem Winkel mit der Fläche des Bogens anbringen. In Fig. 21, im Klötzchen n, ist daher das Loch i jenes, mit der Mutter der Schraube 4 in Fig. 20; die sich aber jetzt an der vordern Fläche von n Fig. 21 befindet, so daß man mit s so tief schneiden kann als man will. Die i entgegengesetzten Schraubenmuttern an beiden Vierecken wären, in Beziehung auf die abzuändernde Stellung von s gegen den Bogen, an und für sich überflüssig; allein sie lassen sich mit Vortheil benützen, wenn die oberen Schraubenlöcher sich durch längeren Gebrauch ausgerieben haben sollten. Die Zähne am Blatte dieser, so wie der vorhergehenden Säge sind die stärksten, die man zu Metall gewöhnlich anwenden kann, nämlich es gehen derselben nur 11 auf einen Zoll. Es kann bei dieser Gelegenheit bemerkt werden, daß für härtere Metalle, namentlich für Eisen und Stahl, die Zähne im Allgemeinen kleiner seyn müssen, als für

Digitized by Google

weichere, wie z. B. Messing, schon etwas gröbere Zähne verträgt.

Man hat noch eine andere ältere Art, das Blatt einzuhängen und umzuspannen, wobei aber dasselbe schmale, hinreichend lange Schlitze an beiden Enden statt der runden Löcher erhalten muß. Sie ist noch bei den Bogenfeilen der Schlosser üblich. Eine solche zeigt Taf. 264, Fig. 26. Der starke eiserne Bogen, im Querdurchschnitte wie a; das hölzerne Heft B, welches die an seinem Ende fest vernietete Angel aufnimmt; die Flügelmutter D sammt der Schraube s und ihre Bestimmung bedürfen keiner Erklärung. Das Viereck an der Schraube s aber, Fig. 26, und m, Fig. 27, hat auf der obern, untern und vordern Seite aufwärts gebogene Haken, wie 3, 4; eben solche auch die Verstärkung am Ende des Armes E, Fig. 26, nur sind diese, den erstern entgegen, abwärts gegen das Heft zu gekehrt. Das Blatt n, Fig. 26, und in derselben Lage, abgesondert in Fig. 29 vorgestellt, läßt sich mittelst der langen Schlitze, 1, 2, in jedes zusammengehörige Paar dieser Haken, also so wie in Fig. 26, oder unten, oder vorn also unter rechtem Winkel mit der Ebene des Bogens ein- und aushängen; vorausgesetzt, wenn durch die Flügelmutter f, s der daran befindliche Kloben weit genug hinunter gebracht worden ist. Damit das Blatt bei starker Spannung an den Schlitzen nicht ausreißt, sind ihre Enden durch Queransätze 5, 7, Fig. 26, 29 und 28 (letztere Figur das Blatt von der Seite vorstellend), hinreichend verstärkt. Am Blatte sind beide Kanten gezahnt, um nach Erforderniß eine oder die andere brauchen zu können. Die Anzahl der Zähne einer Kante beträgt 30, jene der andern 38 auf den Zoll; jedoch sind es keine gewöhnlichen Sägezähne, sondern mit dem Meißel gehauene, mithin das Blatt selbst nach der Art der Verfertigung eine wahre Feile. Eine Metalsäge ersetzt, nach der Behauptung auch sehr erfahrener und geschickter Schlosser, die Bogenfeile zur Hervorbringung schmaler Einschnitte (z. B. an Schlüsselbärten) nicht, und allerdings läßt sich diese Meinung völlig rechtfertigen. Denn dieses Blatt erhält durch das Hauen einen auch über die Seitenflächen etwas hervortretenden Grath oder Auswurf; der Schnitt wird merklich breiter, als es die Dicke eines Blattes mit eigentlichen

Digitized by Google

Sägezähnen erforderte; es entsteht ein ähnlicher Erfolg, wie durch die Schränkung einer Holzsäge, und die Bogenfeile bekommt dadurch, so lange der Grath dauert, einen viel leichteren Gang. Diese Erklärung erhält noch größere Deutlichkeit, durch ein, wenn gleich nicht lobenswerthes Verfahren mancher Arbeiter, welche eine Metallsäge, wenn sie nicht mehr gut schneiden will, dadurch zurecht bringen, daß sie dieselbe, mit den Zähnen aufwärts gekehrt, in den Schraubstock einspannen, und die Zähne mit leichten Hammerschlägen übergehen. Ihre Spitzen werden dadurch zwar noch mehr platt; allein der Hammer treibt das Material auch zu beiden Seiten über die Flächen des Blattes hinaus, und es greift dann allerdings wieder besser an, aber nur sehr kurze Zeit, nämlich bis der schwache auswärts gestauchte Grath sich abnützt. Selbst die schmalen und dünnen Einstreich- oder Raumfeilen können die Stelle der Bogenfeile nicht immer vollkommen vertreten, weil diese des leichten Abbrechens wegen, mit einer Vorsicht geführt werden müssen, welche keine große Kraftanwendung duldet, bei dem breiten, stark gespannten Blatte der Bogenfeile aber keinem Anstande unterliegt.

Fig. 19, Taf. 265 stellt eine größere englische Bogensäge vor. Am Bogen, dessen Stärke aus dem Durchschnitte a ersichtlich wird, befindet sich gleichfalls eine im hölzernen Hefte fest eingepaßte und bei u vernietete Angel. Sehr gut ist die gekrümmte nach oben erweiterte Form des Bogens darauf berechnet, daß er auch bei einer sehr starken Spannung gar nicht, oder nicht merklich nachgeben und sich verziehen soll. Das Sägeblatt steckt unten in dem bis zur nöthigen Tiefe und Weite gespaltenen Arme r, und wird daselbst durch einen Stift festgehalten. Auf ähnliche Art ist der kreisförmige Theil s des Klobens zum Spannen mittelst der Schraube m und der Flügelmutter t, um das obere Ende des Blattes aufzunehmen und den Stift anzubringen, beschaffen. Die Säge Fig. 22 unterscheidet sich von dieser nicht wesentlich, sondern nur durch die, an beiden Enden zum Spannen des Blattes vorhandene Vorrichtung A, B. Die Zahl der Zähne ist an den Blättern beider Sägen gleich, und beträgt 14 auf der Länge eines Zolles. Die Tiefe des Schnittes beschränkt sich bei beiden durch die Entfernung des Blattes vom Rücken des Bo-

Digitized by Google

gens, weil dasselbe nicht gedreht werden kann, sondern in der jetzigen Lage verbleiben muß.

Anders verhält es sich mit der gleichfalls englischen, Fig. 23 von der Fläche, Fig. 24 von vorne dargestellten Bogensäge. Die geraden Spindeln an s und u sind nämlich zylindrisch und stecken in Bohrungen von gleicher Form innerhalb der verstärkten Vierecke m, n. Bei r befindet sich eine runde, auf die Schraube streng passende Mutter, die Einrichtung zum Spannen bei A ist die schon bekannte. Wenn das Blatt etwas minder straff gespannt ist, läßt es sich beliebig wenden, dann aber in der ihm gegebenen Lage durch Anziehen der Schrauben i, e, deren Enden auf die zylindrischen Spindeln in m und n drücken, unbeweglich erhalten. Wenn das Blatt gut gespannt ist, so geben diese Schrauben nicht leicht nach, und das Blatt erhält sich unverrückt. Es hat 16 Zähne auf den Zoll, deren Anzahl überhaupt mit der Länge und Breite der Blätter abnimmt, so daß bei einem englischen Blatt von $4^1/_2$ Zoll Länge gewöhnlich schon 20 Zähne auf einen Zoll kommen.

Bei feineren und kleinen Sägen kommt, da das Blatt beim Schneiden bald nachläßt und selbst durch Ausdehnen schlaff wird, rücksichtlich der bequemen und schnellen Art zu spannen, eine andere Einrichtung vor; zu deren Erläuterung die französische Säge Fig. 15, Taf. 263 dienen soll. Am Arme p befindet sich die schon bekannte Flügelmutter, allein das Blatt S läßt sich auch am unteren Ende, und zwar bloß durch Drehen des Knopfes c in der gehörigen Richtung spannen. Das Sägeblatt ist mit seinen Enden in den zweitheiligen Kloben g, m bloß eingeklemmt, deren beide Hälften die mit Lappen zum leichten Anfassen versehenen Schrauben f, r stark zusammenpressen. Fig. 16 zeigt den untern Kloben sammt seinem vorderen Backen e abgesondert. Der Theil m ist nämlich bis in die Mitte der Dicke so abgesetzt, daß nur ein dreieckiger Vorsprung übrig bleibt, für welchen der Backen einen entsprechenden Ausschnitt besitzt, damit er sich beim Anziehen der Schraube (f, Fig. 15) nicht verrückt; der Kreis auf m zeigt die Mutter für diese Schraube an. Ähnliche Einrichtung hat der obere Kloben r. An beiden befinden sich ferner die, auch schon vorgekommenen rechtwinklig viereckigen Verlängerungen

Digitized by Google

oder Stangen, welche in das Gestell eintreten und sich in Schrauben endigen. Die Stange an m, Fig. 16, so wie die Schraube s sind von beträchtlicher Länge. Am Arme q des Sägebogens befindet sich ein hohler kegelförmiger Ansatz a, Fig. 15, in welchen der punktirt angedeutete Zapfen am Hefte b paßt, auch sogar meistens festgeleimt oder gekittet wird. Nach der kegelförmigen Gestalt der Hülse a schließt sie oben ein runder Boden, in der Mitte mit einem quadratischen Loche versehen, durch welches die Stange an m (u, Fig. 16) in das Innere des Heftes b geht, welches Fig. 17 nochmals, aber im Durchschnitte vorstellt, wo a' den Zapfen für die Hülse des Bogens, und o die Öffnung zum ungehinderten Durchgang der Stange u, Fig. 16 bezeichnet. Fig. 18 endlich ist der Knopf c abgesondert, y ein an ihm befindlicher Zapfen für das größere runde Loch n Fig. 17. In seiner Mitte hat er ebenfalls eine weitere runde Öffnung, zur Aufnahme der langen Schraube (s, Fig. 16), für welche die quer in eine viereckige Durchbrechung des Zapfens bei h fest eingesteckte Mutter paßt. Wenn man nun (Fig. 15) den, des bessern und sicheren Anfassens wegen mit eingedrehten parallelen Reifen bedeckten Knopf c dreht, so theilt diese Bewegung auch die im Zapfen eingesteckte Mutter, und wirkt auf die Schraube s, Fig. 16. Da diese aber wegen der viereckigen, durch den Boden der Hülse gehenden Stange keiner Bewegung um ihre Achse fähig ist, so erfährt sie eine Verschiebung in der Länge, wodurch, und zwar je nach der Richtung, in welcher man den Knopf dreht, das Sägeblatt sich spannt oder schlaff wird.

Diese zum Gebrauch höchst bequeme Einrichtung ertheilt man mehrern feineren, nicht großen Widerstand erfahrenden Sägen; so z. B. besitzt sie die bereits oben (S. 116) angeführte Schweifsäge, Taf. 260, Fig. 9. Auch das Exemplar Fig. 17, Taf. 265 hat ähnliche Beschaffenheit, jedoch auch noch das Ausgezeichnete, daß man das Blatt in beliebige Stellung gegen die Fläche des Bogens bringen und in derselben ganz unverrückt erhalten kann; so wie es z. B. in der Zeichnung gegen die Ebene des Bogens im rechten Winkel, den Rücken nach oben gekehrt, sich befindet. Dieses Muster ist zwar eigentlich eine Gärtner- oder Bäumsäge, weßhalb der Bogen gegen vorne schmäler

zuläuft, um bequem zwischen Äste und in andere beschränkte Räume gelangen zu können; man hat jedoch geglaubt, des Zusammenhanges wegen, sie hier aufnehmen zu müssen, um so mehr, da sie ihrer ziemlich komplizirten Konstruktion nach, für eine Werkstätte sich viel besser als zum erst angedeuteten Gebrauch eignet. Der Mechanismus zum Spannen des Blattes, sowohl durch die Flügelmutter als durch das Drehen des Knopfes A kommt mit dem schon beschriebenen überein. Das Blatt besitzt an beiden Enden eine aufgenietete Belegung aus Blech a, b, mit länglichen Schlitzen für die hakenförmig zugefeilten Theile der Kloben h und k. Vom letzteren geht wieder die viereckige Stange aus; die Verlängerung an h aber, und die Öffnung für sie im Ansatze p, sind beide rund, und müssen es auch seyn, weil, um der Fläche des Blattes eine abgeänderte Stellung gegen jene des Bogens zu geben, nicht das Blatt oder das Heft A, B gedreht wird, sondern der Bogen, so daß demnach h, s, k, B, A immer in gleicher Lage zu einander bleiben. Das hölzerne Heft B, Fig. 17, 18, eben so wie jenes der vorigen Säge für den Zapfen an A durchbohrt, hat ober dem Rundstab oder Wulst r einen zylindrischen Absatz, auf welchem eine hohle eiserne Kappe v, Fig. 18 unbeweglich fest ist. Das Heft erscheint in Fig. 18, zunächst B, nochmals von oben; in der kreisrunden Fläche der Kappe v bemerkt man das viereckige Loch, durch welches die Stange an k, Fig. 17 in das Innere gelangt. Am Sägenarme befindet sich ein an beiden Rändern offenes starkes Rohr i, Fig. 17; welches auf der Kappe v, Fig. 18 steckend, die ungehinderte Wendung gestattet, und zwar ohne Einwirkung auf das Blatt s und das Heft A, B; nur darf hierbei das Blatt durch die Flügelmutter F nicht, oder doch nicht stark gespannt seyn, weil es sich dann, durch h gehalten, schief ziehen, oder gar brechen würde. Um den Bogen in der gewählten Lage gegen das Heft unverrückt zu erhalten, erfordert es noch folgende Zusätze. Fig. 17, und im Grundrisse Fig. 18, ist u ein gezahntes Rad, eigentlich der Wirkung nach eine rund herum mit Einschnitten versehene Platte; z aber eine dünnere Scheibe; beide haben außer der mittleren viereckigen, auch noch zwei runde Löcher, zur Befestigung an der obern Fläche von v, mittelst zweier Schrauben, deren Köpfe in

Digitized by Google

den Versenkungen der Scheibe 3, die Muttern aber in v sich befinden, während durch das Loch in der Mitte die Stange an k, Fig. 17 geht. Der Sägebogen selbst kommt mit dem Rade u in Verbindung, durch das zwischen zwei Zähne desselben eingeschobene Ende eines bloß hierzu bestimmten Riegels. Er ruht mit der untern Fläche auf der obern innern Kante des Armes am Bogen, die andern drei Seiten umfaßt eine lange Klammer oder Leitung aus starkem Eisenblech e, deren rechtwinklich abgebogenen Seiten an den Arm festgenietet sind. Die Lappenschraube 4 hat ihre Mutter in einem erhöhten Aufsatz und erhält den Riegel in seiner Lage; der Stift s am Riegel dient dazu, ihn zu schieben, wozu die obere Fläche von e einen hinreichend langen Ausschnitt besitzt. An diesem Stift zurückgezogen, verläßt der Riegel das Rad u, der Bogen oder eigentlich das Rohr i läßt sich drehen, dann aber wieder in der für ihn gewählten Lage gegen das Sägeblatt, durch Vorschieben des Riegels und Anziehen der Schraube 4, unverrückt erhalten.

Von kleinen Bogensägen mit verhältnißmäßig etwas breitem Blatte, für sehr schmale tiefere Einschnitte, dürften noch folgende Erwähnung verdienen. Die Uhrmachersäge, Taf. 263, Fig. 25, aus der französischen Schweiz. Bogen und Angel sind nur von Messing, das Blatt unten mittelst eines Stiftes eingehangen, oben jedoch durch Drehen des gerändelten Kopfes, welche die Stelle der Flügelmutter vertritt, zu spannen und nachzulassen. Die Zähne sind fein, nämlich 48 auf einen Zoll. Bei einer andern, Fig. 23, beträgt die Anzahl 32, sie kann ebenfalls für Metall gebraucht werden, ist aber eigentlich eine englische Küchensäge, um Knochen, welche durch Abhauen unvermeidlich splittern, des bessern Ansehens wegen abzuschneiden. Das Blatt ist in Spalten am Ende der beiden Arme eingesteckt, und durch Stifte daselbst gehalten. Die Spannung gibt man ihm dadurch, daß man so, wie bei den zwei folgenden Exemplaren, die Elastizität der Arme benützt, sie zusammendrückt und dann erst die Stifte einsteckt. Bei Aufhören dieses Druckes erhalten die Arme das Blatt hinreichend stark angespannt. Fig. 12 und 14, Taf. 261 sind Formschneider- oder Modelstecher-Sägen; Hülfswerkzeuge bei den, im Artikel »Formschneidekunst« Bd. VI. S. 265 u. f.

Digitized by Google

beschriebenen Arbeiten, vorzüglich zum Ab- und Zurechtschneiden der dabei vorkommenden Bestandtheile aus dickerem Messingdraht und Blech. Die Sägeblätter liegen hier nicht in Einschnitten an den Armen, sondern sind ganz einfach bloß auf deren Fläche festgenietet, und auch nur durch die Federkraft des eisernen Bogens gespannt. Fig. 14 bedarf daher keiner Erörterung. Dadurch, daß an der zweiten, Fig. 12 von oben, Fig. 13 von der Zahnseite des Blattes, erscheinenden Säge, dasselbe, s, auf der untern Fläche der Arme festgemacht, der Schaft n aber aufwärts gebogen, und daher auch das Heft A erhöht ist, kann s unbehindert von der das Heft anfassenden Hand, unmittelbar auf jede, selbst größere Ebene gebracht werden. Die Säge findet deßhalb bequeme und vortheilhafte Anwendung beim Abschneiden mancher über die Fläche der Arbeit hervorragenden Theile; auch sogar zum Wegschaffen des Überflüssigen solcher Stücke, welche man zum Ersatz herausgebohrter oder gemeißelter fehlerhafter Stellen in die Form eingesetzt hat. Man sieht leicht, daß das letztgenannte Verfahren sich vorzüglich auf Theile von Holz bezieht; denn die Wirkung dieser und der vorigen Säge, auf das dichte feinfaserige zu solchen Arbeiten allein taugliche Buchs- und Birnbaumholz, unterliegt keinem Anstande, weil die Zähne dieser Sägen einen sowohl für diese Holzarten als für Messing brauchbaren Feinheitsgrad (nämlich 20 bis 22 auf den Zoll) besitzen.

Wichtiger und allgemeiner anwendbar sind die L a u b s ä g e n, unter welchem Namen man häufig sowohl den Bogen als auch das Blatt selbst, oder beide zu verstehen pflegt. Die Laubsägen (Blätter) kommen in einer Länge von $4^1/_2$, 5, selten 6 Zoll oder darüber vor, die Breite beträgt $^1/_5$ bis $1^1/_4$ Linie, die Zähneanzahl auf einen Zoll 24 bis 70; sie gehören demnach zu den feinsten Sägen. Man hat sie gewöhnlich in Abstufungen von 13 Nummern, nämlich von 0 bis 12, die sich sowohl durch die Breite als auch durch die mit ihr im Verhältniß stehende Feinheit der Zähne unterscheiden. Mit Nr. 12 bezeichnet man die breitesten und gröbsten, Nr. 0 sind daher die feinsten. Die breiteren kommen wenig vor, am häufigsten diejenigen von etwa $^1/_4$ Linie abwärts. Sie sind im Verhältniß sehr dünn, und müssen es nach der Verwendungsart auch seyn, worin sie mit den Schweif- und Aushängesägen

Digitized by Google

Ähnlichkeit haben. Laubsägen nennt man sie, weil sie bei der Anfertigung von Laubwerk und allen durchbrochenen Verzierungen in dünnen Flächen aus den verschiedensten Materjalien oft das einzige Werkzeug sind. Sie kommen daher häufig auch bei Holz, z. B. bei eingelegten Arbeiten: Elfenbein, Schildpatt, Horn (m. s. Bd. VIII. S. 124), Perlenmutter u. s. w.; ferner bei vielen Gegenständen aus allen Arten von Metallblech, und überhaupt den verschiedensten Gelegenheiten vor; denn es gibt zu schnellen feinen Einschnitten nach allen Richtungen nach den mannigfaltigsten Krümmungen kein besseres Mittel. Bei Schnitten, welche nicht von einer Kante ausgehen dürfen, sondern eine ringsum geschlossene Durchbrechung bilden sollen, steckt man ein frei gemachtes Ende durch ein an einer passenden Stelle gebohrtes Löchelchen der Arbeit, spannt ferner dieses Ende wieder ein, und führt die Säge nach den Umständen leicht, weil das schmale Blatt jede Wendung erlaubt, und wegen der Dünne desselben mit dem geringsten Abgang von Material. Daß die ganz schmalen Blätter häufig abreißen und verloren gehen, hat bei ihrem niedrigen Preise wenig zu bedeuten. Beispiele vom Gebrauch der Laubsägen sind bereits an mehreren Stellen dieses Werkes (Bd. II. S. 274; Bd. III. S. 162; Bd. VII. S. 151; Bd. VIII. S. 113) vorgekommen.

Auch der Uhrmacher kann sie manchmal sehr gut gebrauchen, wo selbst die dünnsten Blätter, für recht feine Einschnitte, auf beiden Seiten durch Abschleifen noch schwächer gemacht werden müssen. Unentbehrlich sind sie aber zur Vollendung der messingenen Räder, welche man, um ihre Wellen und deren Zapfen weniger zu belasten und zur Verminderung der Reibung fast immer durchzubrechen pflegt, um ihr Gewicht möglichst zu verringern. Abdrücke von so behandelten Rädern enthält der Artikel »Räderschneidzeug« im vorigen Bande dieses Werkes. Das Überflüssige an solchen Rädern schneidet man nach einer Vorzeichnung, so wie andere Durchbrechungen in Metallblech, leicht und schnell mit der Laubsäge aus dem Rohen heraus, und vollendet sie dann mittelst der, unter dem Namen »Vogelzungen« (Bd. V. S. 569) bekannten Feilen. Es scheint nicht unpassend, bei dieser Gelegenheit ein neueres, zu eben erwähnter Arbeit sehr vortheilhaftes

Digitized by Google

Hülfswerkzeug, Taf. 261, Fig. 16, mitzutheilen. Dasselbe gleicht einem kleinen Feilkloben, hat ein Gewinde s, zwei Schenkel c, e, eine Spindel v sammt Flügelmutter, vor welcher aber, um für den eben nicht in der Bearbeitung befindlichen Theil des Rades Raum zu gewinnen, die Arme u und w verhältnißmäßig viel länger sind; auch muß die weiter rückwärts stehende Spindel eine Krümmung haben, damit sie eine hinreichend weite Öffnung von a und n gestatte. Die Endflächen von a und n sind kreisrund, daher auch a und n selbst zylindrisch. Vermöge dieser Verkleinerung der Flächen geht es an, das theilweise schon durchbrochene Rad an jeder noch so schmalen Stelle fassen und zur weitern Bearbeitung in diesem Kloben befestigen zu können. Er selbst kann endlich an dem flachen Lappen m senkrecht oder wagrecht in den Schraubstock eingespannt werden.

Die Eigenschaften, welche der Bogen einer Laubsäge haben muß, ergeben sich schon aus dem bisher Gesagten. Er soll leicht seyn, das Blatt aber sich schnell aus- und einhängen, und wegen des allmäligen Ausziehens und Schlaffwerdens, ohne Weitläufigkeit im erforderlichem Grade anspannen lassen. Auf Taf. 263, Fig. 13 findet man eine Laubsäge der gewöhnlichsten Art; Fig. 14 die nämliche, von vorne. Das viereckige Stück y über der im Griffe A steckenden Angel ist oben bis zur Mitte seiner Dicke abgesetzt, und wieder durch die Platte e ergänzt, an welcher sich am untern Rande ein vorstehendes Zäpfchen für eine entsprechende Öffnung in y befindet; es erhält e in seiner Lage, wenn das Ende des Sägeblattes durch die Lappenschraube f zwischen beide Hälften eingeklemmt, oder diese, um es auszuhängen, nachgelassen wird. Eben so ist der obere Kopf zweitheilig. Nur b, Fig. 14 ist unmittelbar mit dem Bogen l aus dem Ganzen gearbeitet, a aber besonders aufgesetzt, jedoch mit b durch ein Schräubchen bei d verbunden, welches dem Verrücken von a während des Gebrauches der Lappenschraube e vorbeugt. Von y geht ferner der Arm g aus, welcher eine Hülse i trägt, deren äußere, durch eine Erhöhung verstärkte Fläche die Mutter für die Stellschraube m enthält. Diese drückt mittelst eines untergelegten Plättchens auf den Rücken des viereckigen Riegels k, welcher, wenn sie gelüftet ist, beliebig in der Hülse i auf und abgeschoben werden

Digitized by Google

kann; theils um ein längeres oder kürzeres, oder ein zufällig abgebrochenes Blatt verwenden, theils aber, und vorzüglich um das durch c und f schon befestigte nach Bedürfniß spannen zu können. Die Spannung erfolgt sehr leicht durch Verschieben des Riegels k; an dessen Ende, damit es der Hand nicht beschwerlich fällt, oder auch, ohne Eindrücke zu hinterlassen, gegen einen festen Körper, z. B. die Tischplatte, sich stemmen läßt, ein abgerundetes Knöpfchen t aus Messing angebracht ist. Dieses und das hölzerne Heft ausgenommen besteht das Ganze, wie auch bei allen andern solchen Sägen, aus Eisen oder Stahl, wodurch man die möglichste Leichtigkeit unbeschadet der Stärke und Dauer erzielt.

Fig. 19 ist die Abbildung einer anderen Laubsäge, mit der nämlichen Beschaffenheit des Bogens und der Art, das Blatt in der Mitte der zweitheiligen Kloben m und e zu befestigen. An der untern, mit dem Bogen aus einem Stück bestehenden Hälfte des letztgenannten sowohl als an der obern, befindet sich ein dünn ausgearbeiteter geschweifter Fortsatz m′, beide bei a durch eine Niete verbunden. Außerdem besitzt diese Säge auch zur Erhöhung der Bequemlichkeit während des Gebrauches eine doppelte Spannung, nämlich die gewöhnliche, und dann noch jene durch Umdrehung des Knopfes n. Die Einrichtung ist punktirt innerhalb des Heftes angedeutet, aber auch ganz die bereits S. 138 u. f. beschriebene. Diese Laubsäge gehört zu den allerkleinsten; denn allerdings hat man sie nach der Beschaffenheit der damit zu verrichtenden Arbeiten von verschiedener Größe. Zu den Laubsägen kann auch noch die englische, Fig. 24, vorzüglich für Juweliere bestimmte, gerechnet werden. Es gehören für dieselbe schon etwas stärkere Blätter, daher der Bogen zwar nicht dick, aber dafür desto breiter ist. Die Schrauben zum Einklemmen des Blattes r und s haben keine Lappen, sondern viereckige Köpfe, welche ein weit kräftigeres Zuziehen möglich, aber auch einen besonders aufzusetzenden Schlüssel nöthig machen. Die Spannung des Blattes geschieht sowohl durch die Flügelmutter, als auch durch die gleichfalls schon bekannte Drehung des Knopfes B.

Metallsägen ohne Gestell oder Bogen, bloß allein mit ein-

facher Fassung kommen nur wenig und bei einzelnen Gelegenheiten vor. Doch sollen einige hier aufgezählt werden.

So findet sich manchmal unter dem Sortiment englischer Uhrmacherfeilen auch das kleine Werkzeug, Fig. 28. Das Blättchen desselben, eine dünne wirkliche Säge, hat einen Rücken aus Messingblech, der ihr eine Fassung 1, 2 gibt, welche in eine, in hölzernen Heftchen m und deren Zwinge n steckende Angel sich endet. Es entsteht hierdurch die größte Ähnlichkeit mit den im V. Bande dieses Werkes S. 573 beschriebenen und Taf. 98, Fig. 37 bis 40 abgebildeten englischen Feilen. Die kleine Säge hat vor ihnen wohl den Vorzug, daß sie nicht leicht bricht, allein dafür stumpft sie sich, der geringern Härte wegen viel eher ab, und gewährt überhaupt keinen erheblichen Nutzen.

Die vorzüglichste Verwendung der Einstreichsäge, Taf. 263, Fig. 27, besteht in der Hervorbringung der bekannten schmalen Einschnitte an Schraubenköpfen, welche durch sie schmäler und regelmäßiger ausfallen, als durch Feilen. Die volle Breite des Blattes s bezeichnet die wagrechte punktirte Linie. Es ist zwischen zwei an den äußern Kanten abgereiften Eisenplatten durch vier Schrauben eingepreßt. An einem dieser Blätter befindet sich die in das Heft B eingetriebene Angel, die zweite a, enthält die runden Löcher zum Durchgange des glatten Theiles der Schrauben, die untere dagegen ihre Muttergewinde. Der Schnitt kann nur so tief geführt werden, bis die untere Kante der Platten auf der Arbeit aufläuft. Da sich das Blatt aus der Fassung weiter herausrücken läßt, so gibt dieser veränderliche Abstand ein sehr einfaches und bequemes Mittel, die Tiefe der Schnitte zu bestimmen, und eine größere Anzahl derselben vollkommen gleich zu erhalten.

Ähnliche Wirkung bringt die Säge Fig. 26 hervor; jedoch ist die Tiefe der Einschnitte unabänderlich, aber doch zweierlei, weil das Blatt an beiden Kanten gezahnt, gleichsam zwei verschiedene Sägen m und n darstellt. Die schmale Fassung besteht ebenfalls aus zwei Platten, wie a, wovon aber eine die als Angel dienende Verlängerung besitzt. Für die Schrauben muß auch das Blatt Öffnungen haben. Bei einem dicken Blatte aber

Digitized by Google

läßt sich eine Hälfte der Fassung ersparen, indem jene mit der Angel die für die Schrauben nöthigen Muttern eingeschnitten erhält, die Köpfe der Schrauben dagegen unmittelbar auf das Sägeblatt zu liegen kommen. Ein dünnes Blatt verträgt diese Einrichtung nicht, weil es sich durch den Druck der Schraubenköpfe zu leicht verzieht und nicht vollkommen eben und gerade bleibt.

Besondere Beachtung verdient die Triebstangensäge, Fig. 21 von der Seite, Fig. 22 ohne das Heft, vom Rücken gesehen, Fig. 20 aber im Querdurchschnitt abgebildet. Sägen dieser Art gebraucht man, um in die Kante einer messingenen Stange oder Schiene gleichweit von einander die einzelnen Sägeeinschnitte zu machen, zwischen welchen die stehen bleibenden Theile, später vollends ausgebildet, Zähne für ein in die Stange eingreifendes Rad oder Getrieb abgeben. Eine solche, schon zum Theile mit Einschnitten versehene Stange A, B, zeigt Fig. 29; sammt dem Durchschnitte der Säge (Fig. 20 — 22) in natürlicher Größe. Obwohl nun jede Treibstange von bestimmter Zahnweite eine andere Säge verlangt, so verlohnt sich die Verfertigung derselben doch immer der Mühe, weil man zum Einschneiden derartiger Stangen nur äußerst selten eigenthümliche Instrumente oder Maschinen findet, doch aber wieder ein solcher Grad von Genauigkeit verlangt wird, wie man ihn ganz aus freier Hand, etwa durch Eintheilung mit dem Zirkel und unmittelbares Einfeilen, niemals zu erreichen vermag.

Das Werkzeug in den angeführten Figuren besteht aus dem hölzernen Hefte, der zweitheiligen Fassung, zwischen dieser mit Einschluß des Sägeblattes aus vier Schienen von gleicher Dicke, und endlich vier Schrauben wie n, deren Köpfe auf einer Außenseite der Fassung liegen, die Muttern in dem hintern Theile derselben haben, und mit dem zylindrischen Schafte durch die vier Platten gehen, und sie mit der Fassung verbinden. Die zwei Schienen 1, 6 sind unten rechtwinklich abgebogen; an 6, Fig. 22, befindet sich die Angel B, die abgekröpfte Endfläche von 1 liegt an jener von 6; bei r geht quer ein Schräubchen durch, welches hier beide Stücke zusammen hält. Den vorderen leeren Raum füllen die drei eisernen Platten und die Säge selbst aus

Digitized by Google

(2, 3, 5, und 4 die Säge, in Fig. 29). Das Kreuz bei m, Fig. 22, ist ein auf dem Rücken aller Schienen eingefeiltes Zeichen, um sie nach dem jedesmaligen Zerlegen in der gehörigen Ordnung wieder zusammenpassen zu können. In Fig. 29 hat das Werkzeug eben den Einschnitt s vollendet. Die Tiefe desselben ist gegeben durch die Platten 3, 5; wenn diese, wie jetzt, auf der obern Fläche von A, B anstehen, so hört die Säge 4 auf zu schneiden, und kann nicht mehr weiter eindringen. Die Entfernung dieses Einschnittes aber von dem schon vorhanden gewesenen, e, bestimmt wieder der Anschlag 2. Demnach, wenn immer der letzte Einschnitt zum Einsetzen des Anschlages gebraucht wird, muß jeder nächste in gleicher Entfernung sich bilden. Jedoch erfordert es dazu einige Vorsicht. Es darf nämlich das Instrument, wenn die Säge eben angreifen soll, nicht so wie in der Zeichnung gerade, sondern muß etwas gegen A hin geneigt aufgesetzt werden: damit anfangs nur die untere innere Kante des Anschlages die der Säge zunächst befindliche Wand des fertigen Einschnittes berührt. Hierdurch erhält die äußere Kante oder Ecke des Sägeblattes Gelegenheit anzugreifen, und sehr bald und so sicher seine Führung, daß man das Instrument allmälich aufrichten und die Säge senkrecht kann wirken lassen. Bei der Vertiefung des ersten Einschnittes, a, legt man die oben bezeichnete Kante des Anschlages auf ähnliche Weise an die obere Ecke der Leiste A, B.

Für dünnere Stangen und schmälere Einschnitte kann die Säge viel einfacher seyn, und bloß aus drei Theilen bestehen; nämlich aus den, Fig. 29, mit 2, 3, 4 bezeichneten. Den Abstand der Säge vom Anschlage bestimmt die Platte 3 und zugleich die Tiefe der Schnitte; am Anschlage 2 wird auch die Angel für das Heft angebracht, zum Zusammenhalten der drei Stücke aber gehen die Schrauben verkehrt gegen die jetzige Lage von n, und so durch, daß sie ihre Köpfe auf dem Sägeblatte, die Muttern aber im Anschlage, 2, haben.

Die Vollendung der Triebstangen gehört zwar eigentlich nicht mehr hieher, doch dürften einige Bemerkungen darüber nicht ganz unpassend seyn. Die zwischen den Lücken stehen gebliebenen Erhöhungen müssen nämlich abgerundet oder abgewälzt werden, in ähnlicher Weise wie dieses auch bei gezahnten Rädern der Eingriff

Digitized by Google

erfordert; worüber man allgemeine Angaben im vorigen Bande dieses Werkes, S. 381, findet. Bei den Trieb- oder Zahnstangen aber fordert man keinen so hohen Grad von Genauigkeit, auch hat man hierzu keine Maschinen, sondern verrichtet das Abrunden entweder mittelst der Wälzfeilen (Bd. V., S. 569), oder bei kleinen Zähnen auch mittelst der sogenannten Perlfeilen (daselbst S. 577) oder hohlen Charnierfeilen (daselbst S. 572), durch welche man die erforderliche Form der Zähne hier gut genug heraus bringt. Noch schöner aber würden sie ausfallen, wenn man sie nach dieser Bearbeitung noch mit dem für sie bestimmten, stählernen, nach Art eines Ränderir-Rades in eine Gabel gefaßten Getriebe durch kräftiges Hin- und Herrollen auf ihrer obern Fläche glätten, und somit durch mechanischen Druck vollends ausbilden wollte. Das hier in Vorschlag gebrachte Verfahren wäre daher dem, als Anhang zum Artikel »Räderschneidzeug« im vorigen Bande S. 450 u. f. beschriebenen analog.

3) Sägen für verschiedene Materialien.

Solche Sägen, welche nach der Beschaffenheit der damit zu bearbeitenden Materialien eine eigenthümliche Einrichtung haben, gibt es, außer denen für Holz und Metall, im gesammten Gebiete der Gewerbthätigkeit fast nur einzelne zerstreute Fälle. Folgendes dürfte hiervon das Erwähnenswerthe seyn.

Bei den Steinsägen, zum Zertheilen großer Blöcke in mehrere Stücke von regelmäßiger Form, wobei durch möglichst sparsame Benützung des Materials der sonst zu bedeutende Abfall bei der Behandlung durch den Meißel vermieden werden soll, muß man die weichern von den härteren Steinarten unterscheiden, weil sie wesentlich verschiedene Werkzeuge erfordern. Für gewöhnliche poröse Sandsteine von nicht großer Härte dient eine, durch zwei Arbeiter in Bewegung zu setzende, der Quersäge der Zimmerleute verwandte große Säge, wovon Fig. 11, Taf. 260, das Blatt (ohne die hölzernen, denen der Fig. 12 gleichen Handgriffe), Taf. 261, Fig. 4 aber, einen Theil derselben vergrößert vorstellt. Die Zahnseiten sind der Dicke nach schräg zugefeilt, die Zähne selbst gleichseitig dreieckig, so daß sie nach zweierlei Richtung, also vor- und rückwärts, angreifen. Sie stehen unmittelbar an

Digitized by Google

einander, denn weite Zwischenräume oder Höhlungen bedarf es bei dem spröden Sandsteine nicht, weil er keine eigentlichen Späne, sondern nur einen körnigen, staub- und sandartigen Abfall gibt. Doch sind die Zähne ausgesetzt oder geschränkt.

Auf dichtern harten, selbst gewissen Sandsteinen, Marmor u. s. w., wenn ihre Härte auch vergleichungsweise noch nicht bedeutend ist, verträgt diese Säge keine Anwendung mehr, weil die Zähne auf das schnellste sich abstumpfen würden. Für solche Steine nimmt man eine Säge ohne alle Zähne, oder wendet von einer wie die obige den glatten Rücken an, und gebraucht sie so wie die vorige, aber mit Beihülfe von Kiesel- oder Quarzsand und Wasser, so daß kein Sägen im eigentlichen Sinne, sondern ein Durchreiben Statt findet, wobei der Sand die Hauptrolle spielt, und das Blatt nur den Träger desselben abgibt. Dieß hat dann aber meistens noch eine der Tischler-Klobsäge ähnliche Fassung, nebst einer an derselben befindlichen einfachen Vorrichtung zur ununterbrochenen Zuleitung des bei dieser Arbeit unentbehrlichen Wassers.

Werkzeuge dieser Art, welche nur noch durch den Sprachgebrauch zu den Sägen gerechnet werden, kommen auch für sehr harte Steine vor. Ein dünnes Blatt aus Eisen oder Kupfer, in einen Bogen gleich einer Säge eingespannt, auf welches man Schmirgel mit Öhl oder Wasser aufträgt, kann ebenfalls mittelst des allmälichen Durchreibens Einschnitte hervorbringen. Allein solche gerade Blätter finden höchst selten Anwendung, indem man in der Regel und mit weit besserem Erfolg kupferne, schnell umlaufende, mit den obigen Materialien versehene dünne Scheiben gebraucht. Diese entsprechen daher einigermaßen den Kreissägen, gehören aber nicht in den Bereich des gegenwärtigen Artikels.

Elfenbeinsägen, zugleich für Knochen anwendbar, bieten keine unterscheidenden Merkmale dar. Es sind entweder Bogen- oder kleinere Spannsägen, das Blatt bedarf einer etwas größern Härte als für Holz, etwa jener für Messing erforderlichen, auch werden die Zähne nur wenig, bei Elfenbein, um durch breite Schnitte nicht Verlust an Material herbeizuführen, gar nicht geschränkt. Zu den Beinsägen gehörten auch noch die chirurgischen oder Amputationssägen, bei welchen aller-

Digitized by Google

dings ihrer Bestimmung entsprechende Eigenthümlichkeiten, z. B. in der Form und Stellung der Griffe, nothwendig sind. Man wird übrigens eine Beschreibung dieser Werkzeuge hier nicht erwarten, obwohl in der neuern Zeit sehr sinnreiche und komplizirte Vorrichtungen dieser Art erfunden worden sind. Die Hinweisung auf eine solche Kreissäge jedoch, welche das Ausgezeichnete hat, daß der Schnitt noch über den Mittelpunkt hinausgehen, und tiefer werden kann, als selbst die Länge des Halbmessers, dürfte dieser, vielleicht auch zu technischen Zwecken brauchbaren Einrichtung wegen, nicht überflüssig seyn. Beschreibung und Abbildung dieser, von dem Engländer Thomas Machell erfundenen, sogenannten Ringsäge findet man in den Jahrbüchern des k. k. polytechnischen Institutes Bd. II., S. 380, Taf. IV., Fig. 11 bis 15.

Horn und Schildpatt verlangen, besonders das erstere, wegen der Zähigkeit der Fasern, feine sehr scharfzähnige Sägen. Eigenthümlich sind in dieser Beziehung jene der Kammmacher, über welche der Artikel »Kämme« im VIII. Bande dieses Werkes ausführliche Auskunft ertheilt.

Daß Papier manchmal mit der Säge geschnitten wird, erhellt aus Bd. III., S. 212, wo von der Behandlung der Bücher vor dem Heften die Rede ist. Die Säge für die Einschnitte am Rücken, eine gewöhnliche Spann- oder Fuchsschweifsäge, sollte ein dünnes Blatt, aber stark geschränkte Zähne haben, welche letztere sich im entgegengesetzten Falle zu bald durch die faserigen Späne verstopfen. — Dünne Kreissägen von 5 bis 6 Zoll im Durchmesser verwendet man gegenwärtig mit Nutzen zum Zerschneiden des endlosen Papieres, statt der Messer, welche unglaublich schnell sich abstumpfen, und einen reinen Schnitt zu machen aufhören.

Erwähnt mag schließlich noch die Salzsäge werden, Tafel 262, Fig. 21. Man gebraucht sie zum Zerschneiden der Salzstöcke (in Formen zusammengepreßtes krystallisirtes Kochsalz) in einzelne Stücke, besonders zum Behufe des Kleinverkaufes. Die Säge gleicht einer gemeinen starken Lochsäge, nur steht die Angel und also auch der hölzerne Griff, rechtwinklich aufwärts gegen

Digitized by Google

das Blatt, damit man ungehindert die Stöcke von oben bis unten durchschneiden kann.

II. Verfertigung der Sägeblätter.

Die großen langen Steinmetz- und Zimmermanns-Sägen werden manchmal bloß aus Eisen, besser aber aus Rohstahl verfertigt, indem man unter dem Wasserhammer zuerst Schienen, und aus diesen mittelst eines kleineren das eigentliche Blatt schmiedet. Härten kann man sie ihrer Form zufolge wohl nicht, indessen erhalten sie einigen Grad von Steifigkeit durch kaltes Überhämmern. Gerade und eben zu richten pflegt man sie unter einem größeren Hammer, manchmal auch wohl bloß aus freier Hand, durch an den gehörigen Stellen angebrachte Schläge mit der schmalen Seite des Hammers.

Zu den kleineren Sägen nimmt man Gerbestahl, zu den Metallsägeblättern und den feineren überhaupt meistens Gußstahl. Das Material in der ersten Form sind entweder Stangen oder Schienen, welche so dünn als es nöthig, ausgeschmiedet oder auch gewalzt werden, oder auch gewalztes Stahlblech, welches man in Streifen von der erforderlichen Länge und Breite mittelst einer Metallschere zerschneidet. Ebene Flächen und den besseren, die nach dem Rücken zu abnehmende Dicke gibt man den Blättern entweder durch Feilen, oder auf großen vom Wasser in Umdrehung versetzten Schleifsteinen.

Das Härten der Sägeblätter geschieht im Allgemeinen wie bei Stahl, hat aber auch, wie bei andern dünnen Stahlwaaren, ähnliche Schwierigkeit rücksichtlich nachtheiliger Veränderungen in der Form, des Werfens und Krummziehens. Man hat aber von diesen Zufällen bei Anwendung einiger Vorsichten weniger zu besorgen. Eine davon besteht darin, daß die Blätter nicht mit der Fläche, sondern mit einer der schmalen Kanten voraus, in die Härteflüssigkeit getaucht werden; eine andere aber, daß man das Blatt während des Eintauchens mit Hülfe einer eigenen Vorrichtung straff ausgespannt erhält.

Ein Härte-Kloben für die Bogenfeilen (oben S. 136), der aber auch für Sägeblätter und Uhrfedern mit veränderten Dimensionen und sonstigen kleinen Abweichungen Anwendung findet,

Digitized by Google

ist auf Taf. 264, Fig. 30 abgebildet; er besteht aus geschmiedetem Eisen, und hat nur zwei Theile, a und b; den erstern zeigt Fig. 31 nochmals von der Rückseite. An a befindet sich ein Haken, n, an m ein anderer m mit entgegengesetzter Richtung, in welche das bis zum gehörigen Grade glühend gemachte, durch die punktirte Linie u angedeutete Blatt schnell eingehangen, und dadurch gespannt erhalten wird, daß man die Griffe r, s beide zugleich mit der Hand umfaßt und gegen einander drückt. An b befindet sich dem Haken m gegenüber ein Zapfen, welcher bei 3 in einem Loche von a steckt. Der mittlere breitere Theil von a besitzt für diesen Zapfen mehrere Löcher, 1 bis 12, Fig. 31, wodurch es angeht, dasselbe Werkzeug für Feilen oder Sägen von sehr verschiedener Größe zu benützen. Dürfen diese aber keine für die Haken hinreichend große Löcher erhalten, so kann man auch mit einer Art durch Schrauben zu schließender Zwingen, in welche die Enden des Blattes festgespannt werden, den Zweck erreichen.

Ganz hart darf kein Sägeblatt bleiben; sowohl, damit es nicht zu leicht bricht, als auch, um die abgenutzten Zähne nachfeilen zu können. Sägen für Holz, und überhaupt alle, deren Zähne ausgesetzt werden können, muß man, damit sie bloß Federhärte haben, violett oder auch blau anlassen; Metallsägen bis zur gelben Farbe. Die Art, wie diese Operation mit dem vorläufig blank geschliffenen Blatte vorgenommen wird, ist meistens und im Wesentlichen dieselbe wie bei den Uhrfedern (Bd. V., S. 532); doch pflegt man sehr oft auch das Nachlassen durch Abbrennen anzuwenden. Man härtet die Blätter sogleich in Öhl oder Unschlitt, und läßt das daran am Blatte hängen gebliebene durch Erhitzen über freiem Feuer sich entzünden, und bis zum freiwilligen Erlöschen verbrennen. Es gibt dieser Prozeß, mit der gehörigen Übung ausgeführt, schon für sich eine mäßige, ungefähr die sogenannte Federhärte. Die nachgelassenen Blätter der weichern Art werden ferner nochmals mit Vorsicht, wenn sie stellenweise unregelmäßige Krümmungen haben, auf dem Amboß mit einem kleineren Hammer gerichtet; jene aber, welche ganz blank seyn sollen, schließlich fein abgeschliffen.

Nächst der richtigen Form und den gehörigen Dimensionen ist eine dem Gebrauche entsprechende, an allen Stellen gleiche

Digitized by Google

Härte das wichtigste Erforderniß eines Sägeblattes. An den breiteren bloß federharten Sägen erkennt man die Gleichförmigkeit und Elasticität dadurch, daß man das Blatt stark, fast in einen Kreis zusammenbiegt, wobei es eine überall gleiche Rundung zeigen, auch beim Auslassen sich freiwillig ganz gerade richten, und in die ursprüngliche Form wieder zurückgehen soll. Härtere Sägen vertragen begreiflicher Weise, ohne zu zerspringen, diese Probe nicht.

Manche Blätter kommen im Handel ohne Zähne, die allermeisten aber, namentlich alle Metallsägen mit denselben im Handel vor. Die Verfertigung der Zähne, als der wichtigste Punkt und das Charakteristische der Säge, verdient eine ausführliche Darstellung. Die Blätter erhalten dieselben theils vor, theils nach dem Härten. Das letztere Verfahren befolgt man in der Regel bei allen Blättern, bei denen kein bedeutender Grad von Härte erforderlich ist, weil das Blatt, welches bis zur gänzlichen Vollendung öfters durch die Hand gehen muß, ohne Zähne bequemer sich behandeln läßt. Bei solchen aber, welche größerer Härte bedürfen, ist die frühere Anfertigung der Zähne nicht wohl zu vermeiden. Es gibt drei Hauptarten die Zähne hervorzubringen, nämlich 1) mittelst des Meißels, 2) der Feile und 3) mittelst der Durchschläge und Durchschnitte, welche letztere, bei übrigens für den vorliegenden Zweck passenden Abänderungen nach der in den Artikeln »Durchschlag« und »Durchschnitt« Bd. IV., S. 478 und S. 481 vorgekommenen Haupteinrichtung konstruirt sind.

Der Meißel findet nur wenig Anwendung, nämlich (wenn man die Bogenfeilen, S. 136, wegrechnet, wo er bloß Einschnitte macht, ohne vom Materiale selbst etwas wegzunehmen oder abzutrennen) zum Aushauen der Vertiefungen, zwischen welchen sich bei den ganz großen Blättern der Sägemühlen, ferner den Steinmetz- und Zimmermanns-Sägen die Zähne bilden sollen, deren Vollendung aber dann noch immer der Feile vorbehalten bleibt.

Das Einfeilen von Zähnen kommt schon viel häufiger, und bei allen Blättern vor, welche beim Einkaufe noch keine haben. So geschieht dieß regelmäßig bei allen zur Verfertigung von Kämmen bestimmten Sägen, aber auch oft bei denen der Tischler und

Digitized by Google

anderer Holzarbeiter, und zwar aus freier Hand, mittelst der auch zum Schärfen der Zähne, schon oben S. 98 erwähnten Säge- oder gemeinen dreieckigen Feilen. Um hierbei aber den richtigen Abstand und die gehörige Tiefe zu treffen, bedient man sich einer an die Hinterseite des Blattes befestigten Lehre aus Eisen- oder Stahlblech; oder aber noch besser, und namentlich für feinere Zähne eines Meißels mit zwei Schneiden, welche in der mit jener der Zähne übereinstimmenden Entfernung von einander durch seichte Kerben die Stellen andeuten, wo die Feile jedesmal wirken soll. Ein doppelter Meißel von der angedeuteten Art ist bereits, so wie die ausführlichere Beschreibung ihn zu gebrauchen, im IX. Bande dieses Werkes, Seite 549, 550, vorgekommen.

Die Laubsägen aber, deren Beschaffenheit oben S. 142 nachzusehen ist, erhalten ihre Zähne gleichfalls durch Einfeilen. Die Verfertigung dieser Sägeblättchen, welche hier erörtert werden soll, hat überhaupt vieles Eigenthümliche. Als Material gebraucht man abgesprungene, kaum zu etwas anderem mehr taugliche Uhrfedern; da aber diese den Bedarf nicht decken, auch eigends bloß zu diesem Behufe bestimmte, etwa 2 Fuß lange, und 1 bis 1½ breite, schon gehärtete und blau angelassene dünne Stahlblätter. Man zerschneidet sie in einzelne Streifen, je nach der Länge und Breite der daraus zu verfertigenden Laubsägen. Zum Zerschneiden bedient man sich gut gehärteter Metallscheren, welche manchmal eine besondere Stellung erhalten, wovon ein Muster im Artikel »Schere« vorkommen wird; oft verläßt man sich hinsichtlich der richtigen Breite auf Augenmaß und Übung allein. Statt der einfachen Schere hat man manchmal auch wohl eine komplizirtere und größere Schneide-Vorrichtung, welche zu beschreiben jedoch zu weitläufig seyn würde. Aus dem eben Gesagten erhellt übrigens, daß die Laubsägen nicht besonders gehärtet werden, sondern die ursprüngliche Federhärte der Stahlblätter, welche auch zu ihrer Verwendung hinreicht, beibehalten.

Das Einfeilen der Zähne in diese Blättchen geschieht mittelst einer eigenen, sinnreich erdachten Vorrichtung, welche Taf. 261, Fig. 10 im Grundrisse, Fig. 11 von der Seite, vor welcher der Arbeiter sitzt, darstellt. Der innere Mechanismus befindet sich in einem aus vier Wänden von Eisen zusammengesetzten, oben offenen

Kästchen oder Gehäuse. Die langen Wände a, b, wovon die vordere in Fig. 11 weggelassen ist, haben an der untern Kante nach außen vorspringende Leisten, a', b', womit sie, jede mit fünf Schrauben, deren Köpfe man in Fig. 10 sieht, senkrecht stehend auf dem Werktische A, A, A' befestigt sind. Die Vorderwand c und die hintere d besitzen ähnliche, mit ihnen aus einem Stücke bestehende, nach innen gekehrte Leisten an jeder ihrer Seitenkanten; sie dienen zur Verbindung mit a, und b ebenfalls durch Schrauben, wovon die obersten in Fig. 10 punktirt angedeutet, für jene der Vorderseite aber auf c und d, Fig. 11, bloß die Schraubenlöcher erscheinen. Zu den wesentlichen Theilen des Ganzen gehört die eiserne Stange e, e', welche zum Theile, und zwar so weit, als es die Punktirung Fig. 10 ausweiset, auf der obern Kante mit Zähnen versehen ist. Sie geht durch das ganze Kästchen, und läßt sich in demselben nach der Länge verschieben. Innerhalb c und d aber liegt sie nicht frei, sondern in einer viereckigen Blechröhre f, f. Diese, an jedem Ende mit einem Vorsprunge versehen, ist mittelst desselben an die Fläche von c und d festgeschraubt. Diese Vorsprünge bemerkt man Fig. 10 bei g und h, in Fig. 11 unter den Leisten c und d punktirt. Die Feder N, Fig. 10, zunächst bei c mit einem Ende an f festgeschraubt, trägt am andern einen runden Stift, welcher durch ein Loch in der Hinterfläche der Blechröhre auf die in ihr befindliche Stange e fortwährend einen mäßigen Druck ausübt. Die zwei Seitenflächen der Röhre haben endlich noch den in Fig. 11 punktirt angegebenen bogenförmigen Ausschnitt, innerhalb desselben folglich die Zähne der Stange frei und unbedeckt liegen.

Runde Löcher in den Wänden a, b des Gehäuses nehmen die Zapfen 9, 10, und 6, 7 auf, an welchen sich die Wellen u und s drehen. Die Achse oder Welle u trägt hinter f die Scheiben 1, 2, 3, vor derselben aber noch zwei mit 4, 5 bezeichnete. Alle fünf haben gleiche Größe, schräge Zähne nach Art der Sperräder, die aber auf jeder Scheibe von verschiedener Feinheit sind, so daß 5 die größten, 1 aber die kleinsten Zähne besitzt. Vor der Scheibe 5 liegt eine kleinere runde Platte 8, zwischen 5 und 4 eine ähnliche, auf der hintern Fläche von 4 eine dritte; auf ähnliche Art verhält es sich mit der andern Abtheilung hinter f, mit

Digitized by Google

den Scheiben oder Rädern 1, 2, 3, und den sie von einander trennenden Platten. Sie sind aber nicht von gleicher Beschaffenheit; die innersten, zunächst beider Seiten von f sind auf der Achse u unmittelbar befestigt, drei Schrauben, von welchen man auf 8, Fig. 11, die versenkten Köpfe sieht, gehen durch die Räder und die Zwischenplatten, finden in der letzten zunächst f ihre Muttern, und halten hierdurch alle genannten Stücke zusammen. Den gleichen Dienst verrichten drei andere längere Schrauben bei der hinteren Abtheilung. Endlich befindet sich zwischen beiden ein hohles oder Laternen-Getriebe, x, Fig. 10, dessen zehn auf 8, Fig. 11, punktirte Stäbe mit ihren Enden in die Flächen der beiden innersten an der Achse u festen Platten eintreten. Auf diese Weise machen alle eben beschriebenen Theile mit der Welle u ein Ganzes, und folgen daher sämmtlich ihrer drehenden Bewegung. Die Stäbe an x aber gelangen durch den schon erwähnten halbrunden Ausschnitt in den Seitenwänden von f zwischen die Zähne der Stange e, e′, und das Getrieb steht daher mit ihr im Eingriffe.

Die zweite Welle s ist, mit Ausnahme der Zapfen 6, 7, nicht rund, sondern viereckig. Auf ihr steckt die Hülse w, der Länge nach verschiebbar, aber auch wieder durch die Schraube 12 mit dem viereckigen Kopfe zum Anstecken eines Schlüssels, überall auf s festzustellen. Der erhöhte Aufsatz neben der Schraube 12 spaltet sich in zwei Lappen, welche den dritten am hintern Ende des Stoßhakens, p, zwischen sich nehmen. Eine wagrecht liegende Schraube, 14, Fig. 10, verbindet alle drei Stücke zu einem Charnier, so daß sich p um den zylindrischen Theil dieser Schraube leicht drehen kann. An der Hinterseite der Hülse ist bei 13, Fig. 11, die Feder q festgeschraubt, deren freies Ende auf den Rücken des Hakens p drückt, und seine vordere Spitze, besser die breite Schneide, mit den Zähnen des Rades 5 in ununterbrochener Berührung hält. Auch fällt der Haken, wenn das Rad 5, Fig. 11, in der Richtung des Pfeiles gedreht wird, von selbst in alle Zähne desselben nach und nach ein, und kann das Rad überhaupt niemals freiwillig verlassen. Es versteht sich von selbst, daß durch Verschieben der Hülse w auf s der Haken beliebig für jedes der fünf Sperr-Räder gebraucht werden kann. Zur völligen Ver-

Digitized by Google

ständlichkeit des eben Gesagten ist noch Fig. 21 beigefügt worden, welche die Welle s sammt der auf ihr, aber weiter gegen den hintern Zapfen als in den beiden Hauptfiguren, stehenden Hülse w, von der Hinterseite vorstellt. Man bemerkt in dieser Figur noch besser die zwei Lappen neben der Schraube 12; der kleine Kreis bei 15 aber bezeichnet die Mutter für die Schraube, welche in den Figuren 10 und 11 die Feder q an der Hülse festhält.

Das vordere Ende der Welle s ist ebenfalls viereckig, etwas schwächer abgesetzt, und daselbst ein breiter von da senkrecht abwärts, dann aber in wagrechter Richtung fortgehender Arm oder Hebel m, m′, Fig. 10, 11, 21, angesteckt, und durch eine vorgelegte viereckige Schraubenmutter, welche man in allen drei Figuren leicht bemerkt, und für welche die Gewinde sogleich außer dem Absatze angeschnitten sind, so verwahrt: daß dieser Arm der Wirkung nach als ein Ganzes mit der Welle s angesehen werden kann. Er geht durch eine Schlitze in der Vorderwand c noch über sie hinaus, und liegt im ruhigen Zustande auf der an den Tisch festgeschraubten Unterlage t, Fig. 10, 11. Das Ende von m′ steckt zwischen der ober dem Tische gabelförmig gespaltenen Stange n, welche mehrere Löcher hat, um mit einem derselben durch die Schraube o ein Gewinde zur Verbindung mit m′ herzustellen. Zum freien Durchgange des untern Theiles von n hat der Tisch A eine punktirt angezeigte, deren Länge nach so geräumige Öffnung, daß sie der Stange hinreichend Spielraum zur ungehinderten Bewegung gestattet. B ist ein hölzernes Klötzchen, am untern zugerundeten Theile mit Roßhaar gepolstert, und ganz mit Leder überzogen, in dessen oberer Fläche aber das Ende von n′ mittelst der seines breiten Fußes und der aufgeschraubten Platte z befestigt. Der punktirte Kreis R auf Fig. 10 entspricht dem Umfange dieses unter dem Tische A an m′ hängenden Klötzchens. Statt mehrere Löcher für die Schraube o anzubringen, um aus einem später anzugebenden Grunde das Klötzchen B mehr oder weniger tief herunter zu bringen: kann man auch nur mit einem Loche auskommen, wenn das Klötzchen oberhalb kegelförmig verlängert, und das Ende von n′ in eine lange Schraubenspindel ausgeht, welche im Klötzchen selbst die Mutter hat. Dann läßt sich dieses durch

Umdrehen hinauf oder herunter schrauben, und ändert also auch seine Entfernung von der untern Fläche des Tisches.

Der messingene Träger l, Fig. 11, in Fig. 10 zum Theil nur punktirt erscheinend, ist mit vier Schrauben auf der Außenfläche von c befestigt. Zwei dieser Schrauben gehen in die oben und unten am Träger befindlichen Lappen, und haben ihre Muttergewinde in c selbst; die beiden andern längeren aber in l, und sind von rückwärts angebracht, wie die Punktirung in Fig. 11 ausweist. Ferner enthält l auch die Mutter für die mit dem geränderten Kopfe i, und der zweiten Mutter k zum vollkommenen Feststellen versehene Schraube i; deren Ende ein rundes Köpfchen von Messing trägt. An dieses stößt der Arm m′ an, wenn er von unten gehoben wird: die Höhe des Hubes läßt sich daher durch die Schraube i auf das Genaueste reguliren.

Einen Hauptbestandtheil dieses Instrumentes macht der Bogen C, Fig. 11, aus. Er wurde in Fig. 10, um Undeutlichkeit zu vermeiden, weggelassen; welches um so leichter anging, als er mit weniger Ausnahme einem gewöhnlichen Laubsägebogen (Tafel 263, Fig. 13, 14, S. 144 u. folg.) gleicht. Nur ist dieser größer, das mit Zähnen zu versehende Blatt v mit Hülfe von Lappenschrauben bei 16 und 17 eingehangen, und wie gewöhnlich, angespannt; der Bogen selbst aber mit der Zahnstange e des Instrumentes in Verbindung gebracht. Das vordere Ende derselben hat nämlich einen geräumigen nach unten schräg zugehenden Ausschnitt; an die beiden dadurch entstehenden dünnen Wände ist wieder eine Bodenplatte y, Fig. 10, 11, festgenietet, in den Wänden aber befindet sich noch ein Loch zur Aufnahme des quer einzusteckenden Stiftes mit dem Lappen v. Der über den Arm C′, Fig. 11, noch vorstehende Kopf ist zu beiden Seiten dünner und so abgesetzt, daß dieser Theil zwischen die eben beschriebenen Wände, und mit der vordern schrägen, in Fig. 11 punktirt angegebenen Kante in den entsprechend geformten Grund des die Seitenwände von e bildenden Ausschnittes einpaßt. Für den Stift hat auch dieser Theil ein rundes Loch, so daß der durchgesteckte Stift den Bogen mit der Stange e zusammenhält. Er kann nirgends, und um so weniger ausweichen, weil die untere schmale Fläche des Kopfes auch noch auf dem Boden y ruht. Hiermit wird also der Bogen C

Digitized by Google

sammt dem eingespannten Sägeblatte L von der Stange e frei schwebend getragen, macht mit ihr gleichsam nur ein Ganzes, und folgt daher jeder ihrer Bewegungen.

Das dünne Blättchen L könnte doch noch bei seiner Länge und selbst der Elastizität des Bogens C, C′ Seitenschwankungen erfahren, welchen aber die senkrechte Stütze M begegnet. Sie ist, wie man aus Fig. 10 ersieht, gespalten, so daß das Sägeblättchen mitten durch dieselbe geht, und daher auch nach beiden Seiten nicht ausweichen kann. Der breitere runde Fuß dieser Stütze ruht auf der Oberfläche des Tisches; durch diesen aber geht die unter dem Fuße befindliche Stange, welche, so wie ganz M, bei I, Figur 11, mit einer Schraubenmutter befestigt ist. Ferner läßt sich M nöthigenfalls für ganz kurze oder ungewöhnlich lange Laubsägenblätter versetzen, wenn man die Stange in eines der in der Tischplatte noch angebrachten Löcher, G oder H, bringt, und die Mutter wieder an das unten befindliche Schraubengewinde anlegt.

Die Stütze M hat mit ihrer dem Gehäuse zugekehrten Fläche aber noch eine andere wichtige Bestimmung; es liegt nämlich hier die Feile an, mit welcher die Zähne eingeschnitten werden. In Fig. 11 erscheint nur der Querdurchschnitt der Feile bei 18; in Fig. 10 sieht man sie ganz, sammt dem hölzernen Hefte F, und dem vorne aufsteckenden Knöpfchen E; auch von Holz, jedoch mit weichem Leder oder sonst einem, beim längern Halten den Fingern nicht lästig fallenden Stoffe überzogen. Die Form der Feile zeigt am deutlichsten der Durchschnitt 18 in Fig. 11. Nur die zwei schrägen Kanten, wovon jede für sich gebraucht wird, und also das Vorhandenseyn der zweiten das Werkzeug doppelt macht, und eine Feile erspart, ist mit einem einfachen Hiebe versehen. Meistens verfertigen sich die Laubsägen-Fabrikanten diese Feilen selbst, und zwar werden sie nicht eigentlich gehauen, sondern wie manche Uhrmacherfeilen (Bd. V., S. 570) bloß mit einem recht harten Messer geschnitten, weil sie dann, wie man behauptet, weit länger ihre Schärfe behalten sollen.

Nun erst läßt sich verständlich machen, wie dieses Instrument gebraucht wird. Der Arbeiter sitzt vor der Kante des Tisches, und zwar so, daß B, Fig. 11, auf seinem rechten Ober-

Digitized by Google

schenkel und zwar zunächst dem Kniee ruht. Wie schon erwähnt wurde, läßt sich B höher oder tiefer stellen: daß demnach der rechte Fuß einer größern oder kleinern arbeitenden Person auf dem Zimmerboden und in Ruhe seyn kann, während die Stange n′n die senkrechte, und der Hebel m′n die wagrechte Lage der Zeichnung beibehält. Hebt aber der Arbeiter den rechten Fuß, so geht auch n′ in der Richtung des Pfeiles in die Höhe; mithin verläßt der Hebel m′m die horizontale Stellung und kommt in eine schiefe, welche aber durch das Anstehen von m′ an dem Knöpfchen der Schraube i von selbst sich beschränkt. Diese Bewegung theilt sich der Welle s gleichfalls mit; denn sie ist als die Drehungsachse eines zweiarmigen Hebels anzusehen, dessen ein Arm (der senkrechte Theil von m) sich vorwärts neigt, während der zweite oder obere (die Hülse w und ihr Aufsatz) sich rückwärts stellt. Eben so geht der Sperrhaken p zurück, kommt also schief und sein Ende tiefer zu stehen, als in Fig. 11. Die Spitze des Hakens verläßt daher den Zahn, an welchem er gegenwärtig sich befindet, und gleitet über einen oder desto mehrere fort, je größer die Bewegung von m m′ gewesen ist. Das Rad 5 darf dabei keine Veränderung leiden, sondern muß unverrückt stehen bleiben. Dieß bewirkt die bereits (S. 156) erklärte Reibungsfeder (N, Fig. 10). Läßt der Arbeiter seinen gehobenen Fuß aber nieder, so geht, durch das eigene Gewicht, B, n und m m′ wieder in die erste Lage zurück, und der Haken stößt an dem Zahne, welchen er vorher gefaßt hatte, das Rad 5, Fig. 11, in der Richtung der darauf verzeichneten Pfeile fort. Mit dem Rade dreht sich zugleich das in die Zahnstange eingreifende Getrieb (x, Fig. 10), und schiebt dieselbe, und zwar einwärts, wie die auf e, e′, Fig. 11, befindlichen Pfeile anzeigen. Daß die letztere Bewegung, welche zugleich der Entfernung der Zähne auf der Säge S entspricht, immer nur sehr klein seyn wird, erhellt von selbst aus dem Verhältnisse der Größe des Sperr-Rades gegen das Getriebe; eben so wie die Leichtigkeit, mit welcher der Grad derselben oder der Weg, welchen die Zahnstange bei jedem Ruck nimmt, sich reguliren läßt. Die Größe dieser Bewegung hängt nämlich von jener der Zähne des jedesmal zum Eingriffe für den Haken durch gehörige Stellung der Hülse w auf der Achse s bestimmten Rades ab, vorausgesetzt, daß

man den Haken bei jedem Hube von B nur um einen Zahn auf dem Rade sinken läßt; verstattet man aber zwischen m′ und dem Knöpfchen an i einen größern Spielraum, so geht der Haken über mehrere Zähne nach einander, und die Stange e macht auch eine größere Bewegung beim Gebrauche eines kleineren Sperr-Rades. Man hat diese daher durch die beiden eben angegebenen Mittel ganz in seiner Gewalt.

Nach jedem Ruck der Stange und also auch des Bogens C, C′, Fig. 11, wird ein Zug mit der Feile, 18, gemacht, deren senkrechte Außenfläche fortwährend an der ihr zur Leitung dienenden Stütze M anliegt. Der Arbeiter führt die Feile mit beiden Händen; die rechte hält das hölzerne Heft F Fig. 10, mit der linken greift er hinter dem Bogen C herum, faßt mit den Fingerspitzen das Köpfchen E, und erhält hierdurch die Feile in der geraden Richtung. Sie schneidet, wie man von einer Säge sagen würde »auf den Zug« oder gegen den Arbeiter zu, und jeder Zahn ist durch einen einzigen solchen Feilstrich schon ganz fertig In Fig. 11 ist das Blatt S schon fast ganz mit Zähnen versehen, weil e nur so lange in das Gehäuse einwärts gehen kann, bis die Stütze M an dem Backen 16 ansteht. Eben so muß beim Anfange der Arbeit für die Feile vor M, und dem Backen 17 noch Platz bleiben; daher auch an beiden Enden aller Laubsägen ein nicht gezahnter, glatter Raum sich vorfindet.

Der niedrige Preis der Laubsägen wird nur durch die ungemeine Übung der Arbeiter begreiflich, vermöge welcher sie die beschriebenen Bewegungen unmittelbar und ohne Unterbrechung mit großer Schnelligkeit auf einander folgen lassen. Eine Abkürzung der Operation, dadurch, daß man mehrere Blätter zugleich mit Zähnen versähe, ließe sich allerdings ausführen, allein kaum mit gutem Erfolg. Sollten die Zähne an allen gleich hoch und regelmäßig ausfallen, so würde das richtige nebeneinander Einspannen zu viele Zeit wegnehmen; das gleichzeitige Einschneiden aber noch einen besondern Nachtheil mit sich führen. Die einzeln behandelte Säge erhält nämlich durch die Feile, welche immer außer dem Schneiden auch etwas drückt, an jedem Zahn einen auswärts gekehrten, dem Arbeiter zugewendeten scharfen Aufwurf oder Grath, welcher, ehe er sich beim Gebrauch ganz abnützt, sehr vortheilhaft,

Digitized by Google

und dem Schränken größerer Zähne fast gleich wirkt. Bei mehreren zugleich eingespannten Blättern aber erhielte nur das dem Arbeiter zunächst liegende denselben, die hintern aber nicht, und diese daher auch viel geringeren Werth in Beziehung auf ihre wirkliche Verwendung.

In den Werkstätten pflegt man das Gehäuse noch mit einem hölzernen Kästchen, bestehend aus vier Wänden und einem aufzuschlagenden Deckel, zum Schutze des innern Mechanismus gegen Späne, Staub und Unreinigkeiten aller Art zu versehen. Die vordere und hintere schmale Wand erhalten Öffnungen für die über sie hervortretenden Theile; nämlich die Zahnstange und den Träger der Schraube i. Der Kastendeckel muß sich öffnen lassen, um die Hülse w zu verstellen. Wenn ein Blatt fertig ist, und ein neues bearbeitet werden soll: so zieht man die gegenwärtig in der Zeichnung zurück gegangene Zahnstange wieder auf die nöthige Weite vorwärts. Ganz herausziehen läßt sie sich nicht, weil sie am Ende e′ eine gerade Kante ohne Zahneinschnitt hat, an welcher daher auch die Stäbe des Getriebes anstehen, und das weitere Ausziehen nicht gestatten. Wohl aber wirkt das letztere immer auf das Getriebe und die Achse u, kann daher nur dann vorgenommen werden, wenn die Sperr-Räder außer Berührung mit dem Stoßhaken p sind. Man muß daher diesen während des Herausschiebens der Stange am Ringelchen r aufheben, welches unmittelbar mit der Hand nach dem Öffnen des hölzernen Deckels geschieht; um aber hierdurch keine Zeit zu verlieren, wird an r ein Faden fest gebunden, welcher durch eine Spalte quer im Deckel geht, und also auch von außen angezogen den Haken in die Höhe hebt.

Sägenzähne-Durchschläge empfehlen sich zwar durch Einfachheit und daher leichte und wohlfeile Herstellung, geben aber bei feineren Zähnen nicht den wünschenswerthen Grad von Genauigkeit, und sind deßhalb auch kaum für andere als Klobsägen-Blätter und große Zähne überhaupt gut anwendbar. Sie bestehen aus zwei Haupttheilen, nämlich dem eigentlichen Durchschlag oder dem Oberstempel, und einer harten unnachgiebigen Unterlage für das Sägeblatt. Hier sollen zwei verschiedene Arten derselben aufgeführt werden.

Digitized by Google

Der einfachere davon ist Tafel 264, Fig. 9 von der Seite, Fig. 10 von rückwärts, Fig. 11 im Grundrisse, jedoch ohne den Oberstempel B der ersteren Figuren vorgestellt. Der untere Theil A von geschmiedetem Eisen, hat zu beiden Seiten Absätze oder Vorsprünge 1 und 2, um ihn an den Wänden m und v in einen starken Schraubstock einspannen zu können. Der flachviereckige stählerne Stempel B ist unten schmäler abgesetzt, a′ aber eine bis zur hintern Kante, jedoch nicht bis oben reichende Abschrägung, deren Ende daher mit der dreieckigen Form eines Sägezahnes übereinkommt. Dadurch, daß die schräge Fläche a′ erst bei y anfängt, bleibt der Stempel B oben, wo die Hammerschläge auf ihn geführt werden, in seiner ganzen unverminderten Dicke und Breite. Er ist von gutem Stahl, und gehärtet, aber doch wieder bis zur gelben Farbe nachgelassen. Ihm entspricht in A die ganz durchgehende Öffnung n, Fig. 11. Der spitzwinkelige Theil derselben befindet sich jedoch auch in der, gleich dem Stempel selbst gehärteten, in eine Vertiefung mit schrägen Falzen eingepaßte Leiste 3, Fig. 9 und 11. Sie hält fest durch zwei in entgegengesetzter Richtung eingetriebene Keile aus Eisenblech, 4 und 5; so daß man hierdurch den Winkelausschnitt auf das Genaueste mit der Öffnung n in A zusammentreffend zu stellen vermag. Hinter n hat A eine zweite ähnliche Vertiefung, gleichfalls durch eine, jedoch nur eiserne, mittelst der Keile 6 und 7 befestigte Leiste 8 ausgefüllt. In ihr befindet sich das Gewinde der Schraube 10, und unter dem Kopfe derselben der Weiser oder Zeiger 9, dessen Vorderende in einen spitzigen, jenem an der Öffnung n in der Leiste 3, und am Oberstempel B selbst, ganz gleichen Winkel ausgeht. Der Weiser, auf der Oberfläche von A liegend, hat eine längliche Schlitze, durch welche der zylindrische Schaft der Schraube 10 geht. Es kann daher 9 sowohl vor und zurück, als auch durch Verschiebung der Leiste 8, der Öffnung n, und also auch dem Stempel B näher gerückt, oder von ihnen entfernt werden; ja es bedarf sogar für kleinere Unterschiede in der Stellung von 9 gegen n nicht einmal einer Veränderung von 8, weil sich 9 um die Schraube 10 zu diesem Behufe etwas wenden läßt, ohne sehr merklich von der parallelen Richtung gegen n abzuweichen.

Man stelle sich vor, es werde Fig. 11 der Weiser 9 entwe-

Digitized by Google

der mittelst der Schlitze unter 10 zurückgezogen, oder gegen v hin so gedreht, daß er ganz von 3 wegkommt; dann aber ein Sägeblatt parallel mit der innern Kante von 3 aufgelegt, der Oberstempel in n gesteckt, und auf seinen obersten Theil ein hinreichend starker Hammerschlag angebracht: so wird die untere Schneide am Oberstempel aus dem Blatte ein dreieckiges Stückchen ausschlagen, als die erste Vertiefung zwischen zwei künftigen Zähnen. Nun denke man sich den Weiser wieder in die, Fig. 11 gezeichnete Lage gebracht, die Vertiefung im Blatte aber in das vordere Ende des Weisers, so kann man jetzt wieder mit dem Oberstempel eine zweite, der ersten gleiche Vertiefung herausschlagen; durch ähnliche Stellung der letztern die dritte, und durch allmähliges Fortrücken des Blattes in der Richtung gegen 5 so viele derselben, als es die Länge des Blattes verlangt. Was zwischen diesen Vertiefungen stehen bleibt, gibt die Zähne, und zwar gleichweit von einander entfernt, wie dieß der Abstand des Weisers, welcher jedesmal im einspringenden Winkel der Vertiefung anliegt, vom Stempel bestimmt. Bei einer geringern Entfernung beider, welche sich beliebig abändern läßt, werden die Zähne natürlich kleiner, auch wenn der Stempel auf gleiche Tiefe wirkte, weil er dann beim zweiten und dritten Male u. s. w. immer von der langen schrägen Seite der Vertiefung wieder etwas wegnimmt; so daß demnach die Spitzen aller Zähne nicht in der ursprünglichen Endkante des Blattes, sondern etwas weiter zurück liegen, wodurch man erst erreicht, daß alle vollkommen scharfe Spitzen und nicht etwa durch die stehen gebliebenen Reste dieser Kante, abgeplattete und unförmliche bekommen.

Man hat bei diesem einfachen Werkzeuge die Stärke der Zähne innerhalb gewisser Gränzen in seiner Gewalt; die Anwendung desselben verlangt aber ziemliche Übung, weil B mit der einen Hand gehalten, mit der andern der Hammer geführt werden muß, so daß das Sägeblatt während des Durchschlagens ganz frei liegt. Es fördert und erleichtert daher die Arbeit und sichert den Erfolg besser, wenn eine zweite Person ausschließlich das Sägeblatt, nämlich dessen Festhalten und Fortrücken, besorgt. Jedoch auch dann ist ein Übelstand noch nicht beseitigt. Es hat nämlich das Sägeblatt keine andere Anlage, als jene des Weisers

Digitized by Google

im Grunde der Vertiefungen. Diese verhindert jedoch eine schiefe Richtung des Blattes, und eine Abweichung desselben von der rechtwinkeligen Stellung seiner Kante gegen die breiten Flächen des Stempels keineswegs, und man erhält dann nothwendig auch mehr oder weniger mißgestaltete Zähne. Man kann aber diesem Fehler begegnen durch die Anbringung einer in Fig. 11 punktirt angezeigten Platte r, s, t, u, welche mit einem Ausschnitt zur ungehinderten Bewegung des Stempels und zum Stellen des Weisers versehen, durch zwei Schrauben, deren Muttern bei v und i eingeschnitten sind, auf A befestigt wird. Die Kante des Sägeblattes findet dann an der mit r und t bezeichneten der Platte, eine unwandelbare und ganz verläßliche Anlage. Auch läßt sich, für gröbere und feinere Zähne, diese Platte zum Verrücken sehr leicht einrichten, wenn man statt runder Löcher zum Durchgange der für i und v bestimmten Schrauben, längliche, nach der Richtung r, s und t, u laufende Schlitze anbringt.

Ein zweiter, weit bequemerer Durchschlag ist gleichfalls Taf. 264 dargestellt, Fig. 1 von vorne, Fig. 2 von der Seite, Fig. 3 im Grundrisse. Der Körper besteht aus drei Haupttheilen von Gußeisen, der Platte C, dem großen Mittelstück A, und dem Aufsatze B; A und C können allenfalls auch aus dem Ganzen gegossen werden, doch erleichtert die gezeichnete Einrichtung in mehrerer Beziehung die Ausarbeitung. Durch C gehen von unten die Fig. 1 und 2 angedeuteten vier starken Schrauben in das Stück A und verbinden beide mit einander. Ferner ist A, wie man aus der Punktirung in Fig. 1 und 2 entnimmt, in die obere Fläche der Platte C etwas versenkt. In der Mitte von C befindet sich eine runde Öffnung von mehr als 1½ Zoll Durchmesser, theils zur Verminderung des Gewichtes, theils zur leichtern Beseitigung der abfallenden Späne. Der über A vorspringende Rand von C enthält zehn aus der Vergleichung der drei Figuren ersichtliche Löcher für Schrauben mit versenkten Köpfen, um das Werkzeug nöthigenfalls auf einer Holzunterlage befestigen zu können. Durch A gehen zwei Löcher, ein horizontales, G Fig. 1, und ein in dieses sich einmündendes, senkrechtes, für den Riegel D aus geschmiedetem Eisen. Beide findet man durch punktirte Linien bezeichnet, in Fig. 2. Der Aufsatz B in Fig. 7 abgesondert, im

Digitized by Google

Grundrisse Fig. 8 von vorne nochmals abgebildet, umgibt den Riegel D von drei Seiten, und ertheilt ihm eine sicherere Führung. Diesen Aufsatz verbinden acht Schrauben mit A, deren Lage und Beschaffenheit die Figuren 3, 7 und 8 zu erkennen geben. Am Riegel, der zugleich die Stelle des Oberstempels vertritt, befindet sich die eigentliche Schneide v, Fig. 1 und 3, fest eingeschoben, und durch eine in Fig. 1, 2 und 3 punktirt angezeigte, ganz versenkte Schraube festgehalten; sie hat gleiche Form mit jener des vorigen Durchschlages, kann hier aber, um sie zu schleifen oder selbst mit einer andern zu verwechseln, leicht herausgenommen werden. Der Fuß oder das untere Ende von D ruht auf einer Stahlfeder H, deren ein Schenkel bei n, Fig. 1, 2 und 3 an C mit zwei Schrauben befestigt ist. Die oben auf D anzubringenden Hammerschläge überwinden zugleich die Kraft der Feder, welche aber doch so stark seyn muß, daß sie D nach jedem Schlage ohne weiteres Zuthun der Hand wieder aufhebt. Vor B und D befindet sich an A ein am besten in Fig. 2 erkennbarer Absatz, welchen die außen abgeschrägte Leiste von gehärtetem Stahl, E, und die ihr angepaßte eiserne, F, wieder ausfüllen. Die Leiste E stellt Fig. 6 nochmals einzeln von oben dar; sie gibt den Unterstempel ab, und hat daher bei v Fig. 3 und v′ Fig. 6 den Einschnitt von schon bekannter Form zum Eintritte der Schneide am oberen, für welche noch in der senkrechten Öffnung von A, unterhalb E eine geräumige aber halbrunde Aushöhlung vorhanden seyn muß. E wird bloß von der Eisenleiste F, und diese wieder durch vier Schrauben mit versenkten Köpfen gehalten, wie aus der Vergleichung der Figuren von selbst hervorgeht. Der Zeiger zur Bestimmung des Abstandes der Zähne von einander beim Fortrücken des Sägeblattes darf auch an diesem Durchschlag nicht fehlen. Er ist von ähnlicher Beschaffenheit, und in Fig. 1, 2 und 3 bei w zu sehen. Sein wagrechter Theil hat ebenfalls zur genauen Stellung eine Schlitze, durch welche der Schaft einer Schraube in die auf B Fig. 8 bei w′ angezeigte Mutter geht. Unter diesem Theile des Zeigers liegt noch eine runde dicke Scheibe, welche seine senkrecht abwärts gehende Hälfte weiter von B abstehend macht; diese besitzt in der ganzen Länge die mit der Stellung der in D steckenden Schneide übereinkommende Abschrägung.

Digitized by Google

Will man dieses Werkzeug nur für Zähne von einerlei Art gebrauchen, so reicht seine bisher beschriebene Beschaffenheit hierzu völlig hin; nicht aber wenn man Zähne von verschiedener Feinheit, und also ein seichteres oder tieferes Eingreifen der Schneide in die Kante der Sägeblätter verlangt. Dieß läßt sich aber doch durch eine in den Zeichnungen vorhandene Zusatz-Vorrichtung erreichen; nämlich durch eine verschiebbare Anschlagleiste, welche mehr oder weniger über die Vorderfläche von B hervorragend, der mit Zähnen zu versehenden Kante des Blattes beim allmäligen Fortrücken zur Leitung dient, während ohne dieselbe das Blatt nur an B selbst anliegen müßte.

Zur Anbringung dieses Zusatzes befindet sich unten an B, vorne und auf beiden Seiten, ein Absatz 5 und 6, Fig. 8, dessen ganzer Umriß sowohl auf Fig. 3, als auch Fig. 7 durch die in letzterer mit 8 bis 12 bezeichneten, punktirten Linien angedeutet wurde. Der durch diesen Absatz nach der Verbindung von B mit dem Ganzen entstehende Raum nimmt zum Theil den Rahmen a, c und b, Fig. 1, 2 und 3 auf, und dient ihm zur geraden Leitung. Der Rahmen vertritt die Stelle der beim vorigen Durchschlag erwähnten Platte (Fig. 11, r, s, t, u), und besteht aus drei in Fig. 5 einzeln vorgestellten Stücken; nämlich den zwei Seitentheilen a, b, und der hintern Schiene c. Die erstern werden bei der Zusammenfügung, an jedem Ende der Rückenschiene c, mit zwei versenkten Schrauben befestigt. So erscheinen alle drei durch die Punktirung ergänzten Stücke in Fig. 3, theilweise auch in Fig 1 und 2; endlich, in Verbindung mit einander, so wie sie in Fig. 1 liegen, also von vorne, in Fig. 4. An der hintern Leiste wird hier der rechtwinklig abgebogene Fortsatz c′ sichtbar, so wie in der Mitte desselben der oben zugerundet geschlossene Einschnitt. Er gibt das Lager für die mit dem Lappen o Fig. 2 und 3 versehene Schraube. Ihre Gewinde haben die Mutter in der Hinterwand von A; vor ihnen und unter dem Lappen befinden sich scheibenförmige Ansätze, zwischen ihnen aber ein dünnerer Hals, welchen der Ausschnitt in c′ zum Theile umfaßt. Die Schraube führt daher beim Hinein- oder Herausschrauben die Schiene c an c′ vor- oder rückwärts, und ertheilt hindurch den Seitenstücken a und b dieselbe Bewe-

Digitized by Google

gung. Zur Erhaltung und Erleichterung des geraden Ganges sind auf a und b, Fig. 1 und 5 die Schlitze angebracht, durch welche die Schrauben 1 und 2, Fig. 1, 2 und 3 in die obere Fläche von A gehen, und dem ganzen Rahmen zur Leitung dienen. Bei der jetzigen Stellung des Rahmens, auf Fig. 1, 2 und 3 liegen die vorderen Enden der Seitentheile a und b, ja ihre innern Fortsätze u und u, Fig. 5, ganz und gar unter dem Aufsatze B; ihre Endkanten x, x, Fig. 5, an welchen das Sägeblatt seine Führung beim Fortschieben erhält, also auch in derselben Ebene mit der Vorderseite des Aufsatzes. Durch die Schraube e kann man sie vorrücken, wodurch das Sägeblatt nicht mehr so weit einwärts reicht, und die Einschnitte in demselben seichter ausfallen. Daß diesen Änderungen die Stellung des Zeigers w gleichfalls entsprechen muß, bedarf kaum der Erinnerung.

Das vollkommenste Mittel zur Verfertigung der Zähne sind die Sägendurchschnitte; vergleichungsweise geringer Kraftaufwand, Leichtigkeit der Behandlung überhaupt, Schärfe und Reinheit selbst feinerer Zähne machen sie, ungeachtet des größeren Kostenaufwandes bei ihrer Herstellung, sehr empfehlenswerth.

Tafel 263 enthält einen auch zum fabriksmäßigen Gebrauch sich eignenden Schrauben-Durchschnitt, und zwar Fig. 1 den Grundriß, jedoch mit Weglassung des Schlüssels oder Hebels A, B und C in Fig. 2, oder der Vorderansicht; Fig. 3 gibt die Ansicht von der Seite. Das Ganze befindet sich auf einer starken ovalen Unterlage von Holz D, welche wieder mit sechs Schrauben, für deren versenkte Köpfe Figur 1 die Löcher zeigt, auf einem Tisch oder der Werkbank befestigt werden kann Den Bügel oder das Gestell E, J, F, K, G von gegossenem Eisen halten auf D zwei viereckige, an seinen Seitenansätzen angebrachte Bolzen 5 und 6, welche oben starke Köpfe, unten aber Schraubengewinde, und an diesen, runde mit Öffnungen für einen zweizackigen Schlüssel versehene Muttern haben, welche von unten in zylindrische Versenkungen am Boden von D angebracht sind. Man findet jene von 5 und 6 in Fig. 2, die für 6 nochmals Fig. 3, punktirt auf D angedeutet; eben so in der Mitte von

Digitized by Google

D Fig. 2, durch zwei punktirte parallele Linien eine größere Öffnung zum Durchfallen der Späne.

Der horizontale Theil des Gestelles F, in der Mitte durch die Ausrundungen 12 und 13, Fig. 2 und 3, verstärkt, enthält daselbst eine zylindrische Öffnung zur Aufnahme der metallenen Schraubenmutter. Ihren Umfang innerhalb F zeigen die senkrechten punktirten Linien auf F Fig. 2. Zu beiden Seiten sind die ebenfalls punktirten Vorsprünge, und für sie in der runden Öffnung Einschnitte angebracht, wodurch dem Verdrehen der Mutter innerhalb F begegnet wird. Die große kreisrunde Platte e′ mit ihr aus einem Stück, verhindert sie abwärts heraus zu gehen, während eine ähnliche e, mit feineren Gewinden auf ihren über F, vorstehenden Theil aufgeschraubt ist. Auf e Fig. 1 sieht man zwei Löcher zur Anwendung eines Schlüssels mit zwei Zapfen, um diese Platte anzuziehen oder los zu machen. Der punktirte Kreis bedeutet den Umfang der Öffnung in F und zugleich des in ihr steckenden Theiles der Schraubenmutter, überdieß findet man daselbst die beiden schon erwähnten, das Drehen verhindernden Vorsprünge angezeigt.

Mutter und Spindel haben flache, zweifache, ziemlich stark steigende Gewinde; das letztere um durch eine geringe Drehung der Spindel sie hinreichend schnell und tief genug herunter zu bringen. Die Schraubenspindel s, auch abgesondert in Fig. 7, in derselben Lage wie in Fig. 2 gezeichnet, hat ober dem runden größeren Ansatz einen viereckigen Kopf, auf welchem der Hebel oder Schlüssel A, B und C steckt. Das Viereck sieht man auch im Grundrisse Fig. 1; m Fig. 4 aber, in der nämlichen Ansicht, den Hebel allein. Über ihm liegt noch die Deckplatte k Fig. 2 und 5, welche durch den Kopf einer in das Viereck selbst eintretenden Schraube s′, Fig. 2 fest hält. Der eiserne Hebel steckt mittelst der in Fig. 2 punktirten Angel im hölzernen Griffe C; in Fig. 3 erscheint die runde Schraubenmutter, welche C mit der Angel, folglich auch mit A und B verbindet.

Das Ende der Schraube s Fig. 7 ist zylindrisch, und besitzt ober der untern Rundung eine eingedrehte Nuth, bei h aber einen fest eingetriebenen gehärteten, nur wenig vorragenden Zapfen. Dieses untere zylindrische Ende steckt in einer gleichförmigen Öff-

Digitized by Google

nung des viereckigen Messingstückes g, Fig. 2 und 8, und in der Seitenansicht Fig. 10. Die Enden zweier, ganz versenkter Schrauben treten dann in die Nuth der Schraube, und gestatten ihr, auch wenn das Viereck festgehalten wird, ungehinderte Achsendrehung. Fig. 10 zeigt bei l eine der Muttern für diese Schrauben, Fig. 8 beide, aber punktirt. Am Grunde der Höhlung l in g, befindet sich eine, h Fig. 7 entsprechende dicke gehärtete Stahlscheibe; beide treffen bei der Zusammensetzung unmittelbar auf einander, und begegnen, gut eingeöhlt, der Abnützung dieser Berührungsflächen mit bestem und dauerndem Erfolg.

Das Viereck g liegt in der Maschine selbst so, daß es wohl senkrecht auf und nieder gehen, aber sonst nicht sich bewegen kann, während das Spindelende sich ungehindert in derselben dreht, und zwar vermöge folgender, auf beiden Seiten des Gestelles ganz gleicher Vorrichtung. Die Messingplatten c und d, Fig. 1, 2 und 3 sind jede mit vier Schrauben an den senkrechten Theilen J und K des Bügels befestigt, so daß innerhalb ein hohler Raum entsteht, in welchem die vordere und hintere Fläche des Viereckes g unmittelbar anliegt. Um aber auch seine Bewegung nach der Seite zu begränzen, sind zwei Messingklötzchen angebracht, welche ihrer Breite nach jenen Raum ausfüllen, aber auch zugleich die Seitenflächen des Viereckes berühren. Diese Klötzchen halten wieder jedes durch vier Schrauben mit den Platten c, d zusammen. Die senkrechten punktirten Linien neben 7 und 8 Fig. 2 bezeichnen die Lage dieser Klötzchen zwischen beiden Platten, und auch gegen das Viereck g, welches daher von vier Seiten eingeschlossen, nur noch auf- und abwärts durch die Spindel s beweglich bleibt.

Die Hauptbestimmung des Viereckes besteht in der Anbringung und Führung des Drückers oder Oberstempels i, Fig. 2, der auch abgesondert Fig. 9 in drei Ansichten, nämlich bei i so wie Fig. 1 von vorne, i′ von der Seite, i′′ von oben erscheint. Die Seitenansicht i′ verglichen mit den beiden andern, läßt zugleich wahrnehmen, daß sein eigentlich, am untern Ende, wirksamer Theil in einem über seine Fläche vorspringenden Ansatz besteht, und daß nur dieser nach der Form der Sägezähne zugeschärft ist. Am Viereck g befindet sich eine Spalte p Fig. 8 zur Aufnahme des oberen Endes von i; durch alle drei Platten gehen quer zwei

wagrechte Stifte, um i mit dem Viereck zu einem Ganzen zu vereinigen. Das Loch für den vordern Stift findet man in Fig. 8 punktirt, Fig. 10, und 9, i′ erscheinen beide, und es befindet sich in dieser Figur i′ gegen Fig. 10 in der Lage, wie beide sollen in einander geschoben werden. Die Breite von g Fig. 10 kommt mit der obern von i′ vollkommen überein; doch kann auch i′ etwas schmäler seyn, damit seine äußern Kanten innerhalb g, bei der Zusammensetzung und der senkrechten Bewegung des Viereckes, an den innern Flächen von c und d, Fig. 1, 2 und 3 sich nicht anreiben.

Um die Beschaffenheit und Lagerung des Unterstempels verständlich zu machen, wurde noch Fig. 12 beigefügt, wo die beiden Verlängerungen unten am Gestell, E und G der Hauptfiguren, horizontal in der Mitte der Höhe durchschnitten erscheinen, daher das Obere des Bügels ganz wegbleibt. An E und G befinden sich die starken, auch in den Figuren 1, 2 und 3 sichtbaren, mit der hohen Kante unmittelbar auf der Holzunterlage stehenden Schienen a und H; die vordere rechtwinklig auswärts vorspringend, die hintere a auf beiden Seiten so abgesetzt, daß sie noch etwas über E und G hineinragt. Sie sind sowohl unter sich als auch mit dem Gestell durch die Schraubenbolzen 1 und 2 verbunden. Da deren starke Köpfe 1 und 2 auf der hintern Fläche von a liegen, die viereckigen Schäfte durch a und H und auch durch E und G gehen: müssen vor H die sechseckigen Muttern 3 und 4 alle eben genannten Theile in sehr feste Verbindung bringen. In dem zwischen a und H bleibenden Raume liegt der Unterstempel f (in Fig. 6 noch für sich allein abgebildet); seine Höhe kommt mit jener von a und H überein, so daß er also auch auf der Holzunterlage aufsteht; neun messingene Keile, zwischen seine Wände und die innern von a und H mit Gewalt eingetrieben, erhalten ihn unbeweglich. Diese Keile sind in Fig. 12 angegeben, ein Theil derselben aber auch in Fig. 1 sichtbar. Diese einfache Art der Befestigung gewährt den Vortheil, daß man ohne Schwierigkeit durch gehörige Wahl etwas dickerer und dünnerer Keile den Unterstempel so lange rücken, und von einer Seite gegen die andere treiben kann, bis der Oberstempel vollkommen genau in die an f zu seiner Aufnahme bestimmte Öffnung eintritt.

Digitized by Google

Auch bei diesem Instrumente liegt die mit Zähnen zu versehende Seite des Sägeblattes an der Kante einer Eisenplatte b, Fig., 1, 2, 3 an, und erhält so beim Fortrücken nach jedem Einschnitte seine sichere Führung. Ebenfalls läßt sich diese Platte, zu dem, schon bei der Beschreibung des vorhergegangenen Durchschlages angegebenen Zwecke etwas vorschieben oder zurückziehen. Fig. 11 zeigt sie abgesondert, von oben, in der Lage, wie sie auf die Oberfläche von a und H Fig 12 kommen kann. Damit ihre Seitenkanten an E und G gehörige Leitung haben, sich nicht aufheben, sondern fortwährend mit f in Berührung bleiben, sind an die innern Wände von E und G zwei Backen y und z Fig. 2 festgeschraubt, deren wagrechter freistehender Theil sich unmittelbar auf der Platte b befindet. Um diese aber verschieben zu können, ist sie an der Hinterseite nach unten abgebogen, und hat an dieser Rückwand den höhern Aufsatz r', Fig. 1, 3 und 11, für die Mutter der Schraube r, Fig. 1 und 3. Diese Schraube, wenn man sie hineindreht, stemmt sich mit ihrem Ende an die Mitte der Hinterwand von a Fig. 12, und zieht hierdurch die Platte b heraus oder zurück. Damit man sie aber auch vorwärts bringen kann, sind noch zwei andere Schrauben vorhanden, deren Köpfe man bei u und v, Fig. 1 und 3, die runden Löcher zum Durchgange des Schaftes bei w und x Fig. 11, in der Rückwand der Platte b, endlich ihre Muttern punktirt in a Fig. 12 bei u' und v' findet. Beim Anziehen derselben drücken die Köpfe auf die Rückwand von b, und schieben daher die Platte einwärts oder vor. Überhaupt verstattet der richtige Gebrauch dieser drei Schrauben die sicherste, gleichförmigste und unwandelbarste Stellung der Platte b. — Nachträglich müssen noch die zwei rechtwinklich gebogenen Backen 14 und 15, Fig. 1, 2 und 3 erwähnt werden. Ihr Nutzen besteht darin, daß sie das unter ihnen befindliche Sägeblatt, wenn der Oberstempel nach dem Durchschneiden wieder in die Höhe geht, niederhalten, und er dasselbe nicht mitnehmen und aufheben kann. Der Zeiger 16, Fig. 2 nnd 3, ist von derselben Beschaffenheit und zu gleichem Gebrauche wie der, bei dem früher beschriebenen Durchschlag.

Dieser nun nach allen Bestandtheilen erklärte Durchschnitt leistet vortreffliche Dienste, sobald der zur Bedienung desselben

angestellte Arbeiter die nöthige Übung beim schnellen Einhängen der Ausschnitte in den Zeiger sich angeeignet hat. Das abgebildete Exemplar ist zunächst für Metallsägen und überhaupt feinere Zähne berechnet, wobei das Durchschneiden so wenig Kraftaufwand erfordert, daß eine sehr kleine Bogenbewegung am Hebel vollkommen hinreicht; daher also auch eine noch gröbere Schraubenspindel mit stark steigenden und dreifachen Gewinden zum Behufe größerer Beschleunigung der Arbeit angebracht werden könnte. Für ganz grobe Zähne müßte man natürlich den Durchschnitt stärker und größer machen, und ihn nöthigenfalls mit einer Schwungkugel am Ende des Hebels versehen. Dann geht es aber an, durch abgeänderte Einrichtung des Ober- und Unterstempels, mehrere Zähne zugleich, mit einem Drucke durchzupressen, was aber wieder kaum anzurathen wäre, weil die beiden Stempel, um die völlige Gleichheit der Zähne zu bewirken, mühsam und schwierig zu verfertigen seyn würden. Da endlich die Form der Zähne ganz von jener der schneidenden Theile abhängt: so bedarf es keines Beweises, daß sich auch die sogenannten Wolfszähne mit einem ähnlichen Durchschnitte erhalten lassen, in welchem Falle der senkrechte Theil des Zeigers zylindrisch seyn, und beim jedesmaligen Fortrücken des Blattes in den abgerundeten Grund der Zahnvertiefung einpassen müßte.

Auf Tafel 264 kommt noch ein anderer, jedoch nicht so allgemein und bei der Fabrikation im Großen brauchbarer Durchschnitt vor, dessen Bestimmung zunächst in der Verfertigung stärkerer Zähne, besonders bei den Klob- oder Fournier-Sägeblättern besteht. Seiner Eigenthümlichkeit wegen verdient er jedoch hier eine Stelle. Er gehört zur Klasse der sogenannten Kniehebel-Pressen, indem ein kurzer Arm, welcher sich gerade zu stellen strebt, den Druck ausübt. Fig. 15 zeigt diesen Durchschnitt von der Seite, Fig. 16 von oben, die Figuren 17 bis 23 enthalten einzelne Bestandtheile. Die großen sind aus Eisen, einige jedoch aus Stahl gearbeitet, sämmtlich aber, der Dauerhaftigkeit wegen, wie sich dieß von den eigentlich schneidenden ohnedieß versteht, gehärtet.

Der Hauptkörper bildet ein Gehäuse, oder eine Art von offenem Kästchen, aus zwei starken Seitenwänden a und b, und

Digitized by Google

einen Boden c und c', welcher letzte aber nur in Fig. 22, welche das Gehäuse allein vorstellt, von der ganzen innern Fläche erscheint. Die schmalen Seiten, nämlich die hintere, und auch die mit i Fig. 16 und 22 bezeichnete, bleiben offen. Die Mitte nimmt das genau passende Stück m, Fig. 16 ein, welches zwei Schrauben, von denen man bei m die Köpfe, in Fig. 22 bei c aber ihre Muttern sieht, festhalten. Fig. 23 stellt dasselbe nochmals dar, und zwar bei m in der Lage, welche es in Fig. 15 hat, bei m' aber von vorne. Auch in Fig. 15 wird man es, jedoch nur punktirt, unmittelbar über dem Boden, sammt der Schraube nächst der Wand a, leicht auffinden.

In der, durch das Stück m gehenden Öffnung ist ein viereckiger Riegel beweglich, welcher zum Theile auch in Fig. 16, und punktirt in Fig. 15 sichtbar, noch abgesondert in Fig. 18, bei n mit einer der langen Seiten, bei n' aber von vorne erscheint; 12 ist ein dreieckiger Ansatz, dessen Bestimmung zum Durchdrücken und zur Hervorbringung der Ausschnitte am Sägeblatte sich von selbst ergibt. Es verrichtet daher n die Dienste des Oberstempels, ist aber statt senkrecht, nur horizontal beweglich. In Fig. 16 bemerkt man das, obwohl nicht besonders bezeichnete, Ende des Riegels sammt dem dreieckigen Ansatz ebenfalls, auch den Umstand, daß die obere Kante, folglich die ganze Vorderfläche nach derselben Richtung, etwas schief abgeschrägt ist, wodurch eine, mit der scharfwinkeligen Ecke zuerst, und daher etwas leichter als sonst angreifende Schneide entsteht.

Dem Riegel und der Schneide gegenüber befindet sich das Stück e, dem Unterstempel analog, mit der für den Ansatz 12 auf das genaueste passenden dreieckigen Öffnung. Dieses Stück ist von oben zwischen die Wände a und b sehr gedrange eingeschoben, und zwar in den Raum zwischen 4, 5 und 6 Fig. 22. Die Form der schrägen Seitenflächen, in welche jene des einzuschiebenden Stückes vollkommen passen, namentlich aber die einwärts gehenden Winkel bei 5 und 6 widerstehen dem Nachgeben oder Hinausdrücken, selbst bei Anwendung sehr großer Gewalt. Doch ist e außerdem durch zwei Schrauben am Boden befestigt, deren Muttern bei c' Fig. 22, die Köpfe aber auf e Fig. 16 erscheinen. Zur größern Deutlichkeit war es nöthig, das Stück e noch ein-

Digitized by Google

zeln für sich abzubilden, und zwar in Fig. 19 von vorne oder außen, Fig. 20 von der innern oder Hinterseite, beide Figuren übereinstimmend mit den ihnen zunächst stehenden größeren. Man bemerkt hier die punktirten senkrechten Löcher für die zwei Schrauben, so wie die dreieckige Öffnung in der Mitte. Der sie umgebende Kreis aber bezeichnet eine des leichtern Austrittes der Späne wegen angebrachte zylindrische Vertiefung, deren Boden erst die ganz offene dreieckige Durchbrechung hat, welche daher nicht durch die ganze Dicke von e, sondern nur ungefähr durch den dritten Theil derselben geht. Die Schraube zunächst an der Wand a Fig. 16 hält zugleich den obern wagrecht abgebogenen Theil des Zeigers fest, welchen man bei 7 der genannten Figur, aber auch, eben so bezeichnet, in den Figuren 19 und 20, in den Lagen wie er auf e paßt; endlich noch in Fig. 21, entsprechend seiner Stellung auf dem darüber befindlichen Grundrisse, sieht. Am besten versinnlicht seine Beschaffenheit Fig. 20, wenn man sich vorstellt, daß 7 auf e gebracht, mit der vordern spitzwinkligen Fläche dann unmittelbar neben der dreieckigen Öffnung in e, seinen Platz erhält.

Der Hebel d Fig. 15 und 16 hat da, wo er in das Gehäuse eintritt, zu beiden Seiten zylindrische Fortsätze, wie 8, Fig. 16, 18, mit welchen er zwischen die Wände a und b paßt. Die Mitte ist quer durchbohrt, nach Fig. 18, welche einen Theil des Hebels sammt dem damit in Verbindung stehenden Riegel n vorstellt, und zwar in derselben Lage, wie sie sich innerhalb der Fig. 15 befinden. Die Achse des Hebels ist ein stählerner, schwach konischer Stift 3, Fig. 15 und 16, in die Wände a und b fest eingetrieben. Sie haben zu seiner Aufnahme runde Löcher, deren eines bei 2, in Fig. 17, der Seitenansicht des Gehäuses, erscheint. Der untere Arm oder Fortsatz des Hebels 9, Fig. 18, stößt unmittelbar an den Riegel n. Wird folglich der Hebel d, Fig. 15, an A in der Richtung des Pfeiles niedergedrückt: so dreht er sich zugleich um den Stahlstift, und es schiebt sein kurzer unterer Arm den Riegel n vorwärts, mit einer Kraft, welche hinreicht, um in dem vor der Schneide 12 liegenden Sägeblatt ein dreieckiges Stückchen auszustoßen.

Die verkehrte Bewegung, nämlich das Aufheben, muß aber

Digitized by Google

den Hebel wieder in die erste Lage zurück führen; welches mittelst eines Zwischen- oder Verbindungsgliedes an n und 9 geschieht. Es braucht nicht stark zu seyn, da es keiner besondern Gewalt ausgesetzt ist. Die Art der Anbringung erhellt aus der Punktirung in Fig. 18. Die Enden sowohl des Riegels n, bei 10, als auch des kurzen Hebelarmes 9, sind so gespalten, daß an jedem zwei Lappen entstehen, um das Kettenglied zwischen sich aufzunehmen. Dieß geschieht aber durch zwei in 10 und 9 eingenietete, auch durch das Verbindungsglied gehende Stifte. Das Loch an dem in 9 steckenden Theile ist nicht ganz rund, sondern etwas länglich erweitert; damit, wenn der jetzt unten befindliche abgerundete Theil des Hebelarmes bei 9 auf das Ende von n drückt, das Zwischenstück dieser Bewegung nachzugeben fähig wird.

Die Art und Weise, diesen Durchschnitt wirklich zu gebrauchen, dürfte aus der bisherigen Darstellung noch keineswegs mit vollkommener Deutlichkeit erhellen, denn sie weicht wirklich vom Gewöhnlichen gänzlich ab. Das Sägeblatt wird auf der hohen Kante stehend, und die Seite, welche Zähne erhalten soll, aufwärts gekehrt, in einen starken Schraubstock, oder eine andere hierzu passende Vorrichtung eingespannt, jedoch so, daß ein Theil der Breite des Blattes ganz frei vorsteht. Um wie viel, ergibt sich später aus dem Zusammenhange von selbst. Der Durchschnitt hat nach der Quere einen unten ganz offenen Einschnitt 4, Fig. 15, 17, 22; auch noch in Fig. 16 unterscheidbar, jedoch theilweise von dem schneidenden Ansatze des Riegels, und vom Zeiger 7 verdeckt. Mit dieser Spalte setzt man das Werkzeug auf das Sägeblatt, so daß es auf demselben gleichsam reitet, und läßt es nun seine Wirkung durch Handhabung des langen Hebels vollbringen. Nach jedem gemachten Einschnitt rückt man den Durchschnitt um die gehörige Entfernung weiter, welche mittelst des Zeigers ganz leicht sich findet. Daß man das Blatt sehr fest einspannen, es also nach einer Anzahl von Einschnitten weiter rücken, und demnach stellenweise bearbeiten muß, folgt aus den Umständen von selbst.

G. Altmütter.

Digitized by Google

Saiten.

Als Haupterfordernisse, auf welchen die Brauchbarkeit der Saiten für musikalische Instrumente beruht, hat man zu betrachten: 1. Eine große absolute Festigkeit, damit die Saite den zur richtigen Stimmung erforderlichen Grad von Spannung, so wie das Anschlagen beim Spiele aushält, ohne abzureißen. 2. Eine große Elastizität, weil hiervon nicht nur überhaupt die Tonfähigkeit, sondern auch das Vermögen abhängt, eine gegebene Stimmung lange Zeit unverändert zu behalten. In letzterer Beziehung muß nämlich die Saite durch die stärkste Anspannung, welcher sie beim Gebrauche ausgesetzt wird, keine bleibende Verlängerung erleiden, sondern beim Nachlassen der spannenden Kraft völlig wieder auf ihr ursprüngliches Maß sich verkürzen. Eine Saite darf daher durch die Spannung nicht über die Grenze ihrer vollkommenen Elastizität hinaus (Bd. V. S. 508) in Anspruch genommen werden; denn wenn dieß geschähe, würde sie sich bleibend strecken, und demnach nicht nur schnell die Stimmung verlieren (in der Tonhöhe sinken), sondern auch leicht abreißen. Da im Allgemeinen die Grenze der vollkommenen Elastizität bei einer desto höhern Anspannung eintritt, je größer die absolute Festigkeit ist; so kann die letztere Eigenschaft (erprobt durch die Größe der zum Abreißen erforderlichen Kraft) als ein indirekter Maßstab zur annähernden Schätzung der Elastizität selbst dienen. 3. Völlig gleiche Dicke und völlig homogene Textur im Innern, wovon die Reinheit des Tones wesentlich abhängt. 4. Eine gehörige Fähigkeit, den Einflüssen der Wärme und der atmosphärischen Feuchtigkeit zu widerstehen, damit nicht durch diese Einflüsse die Stimmung zu leicht verloren geht. Metallene Saiten unterliegen am meisten der Verstimmung durch Änderungen in der Temperatur (weil die Metalle mehr als andere Körper durch Wärme ausgedehnt und durch Kälte zusammengezogen werden); Saiten aus organischen Stoffen (Darmsaiten und seidene Saiten) leiden dagegen vorzüglich durch die hygroskopischen Einwirkungen der Luft. Diese störenden Verhältnisse gänzlich zu beseitigen, liegt außer den Grenzen der praktischen Möglichkeit.

Digitized by Google

Die Saiten zerfallen in drei Hauptgattungen, nämlich: Drahtsaiten, Darmsaiten und übersponnene Saiten.

I. Drahtsaiten.

Die regelmäßig zu Saiten gebräuchlichen Metalle sind Eisen, Stahl und Messing; außerdem hat man versuchsweise — jedoch theils ohne genügenden Erfolg, theils wenigstens nicht mit entschiedenem Nutzen — Neusilber, mit Kupfer legirtes Silber und Platin angewendet. Im Allgemeinen müssen gute Drahtsaiten aus einem sehr festen (schwer zerreißbaren), sehr elastischen Metalle bestehen, frei von Schiefern und unganzen Stellen (welche den Ton verderben) seyn, und auf eine solche Weise gezogen werden, daß sie den höchsten möglichen Grad von Steifigkeit, Elastizität und absoluter Festigkeit erlangen. Zu diesem Behufe ist es wesentlich, daß die Verdünnung sehr allmälig (durch Anwendung vieler in der unmittelbaren Aufeinanderfolge wenig an Durchmesser verschiedener Ziehlöcher) geschehe, und der Draht schon lange vor Vollendung des Ziehens nicht mehr geglüht werde.

1. Eiserne Saiten. — Das Stabeisen, woraus Saitendraht gezogen wird, soll nicht zu weich, sondern vielmehr von einer etwas harten, nicht ganz kohlenstoffarmen Sorte seyn, weil sehr weiches Eisen selbst durch die beste Behandlung beim Ziehen nie den rechten Grad von Elastizität erlangt. Sehr gute eiserne Klaviersaiten werden in Nürnberg, Wien und Berlin verfertigt. Die nürnbergischen kommen in 31 Sorten oder Nummern vor, nämlich $^{9}/_{0}\frac{1}{2}$ (oder $9\frac{1}{2}$ Null), $^{9}/_{0}$, $^{8}/_{0}\frac{1}{2}$, $^{8}/_{0}$, $^{7}/_{0}\frac{1}{2}$, u. s. f. bis $^{2}/_{0}\frac{1}{2}$, $^{2}/_{0}$, $0\frac{1}{2}$ ($1\frac{1}{2}$ Null), 0, dann 1, $1^{1}/_{2}$, 2, $2^{1}/_{2}$ u. s. w. bis $6^{1}/_{2}$, 7. Die Dicke beträgt:

bei Nr. $^{9}/_{0}\frac{1}{2}$	. . . 0.044 Zoll,	bei Nr. 1	. . . 0.019 Zoll
» Nr. $^{5}/_{0}$	. . . 0.033 »	» Nr. 4	. . . 0.013 »
» Nr. $^{3}/_{0}$	. . . 0.027 »	» Nr. 7	. . . 0.009 »

In Wien macht man gewöhnlich 17 Nummern, welche mit $^{8}/_{0}$, $^{7}/_{0}$ bis $^{2}/_{0}$, 0, dann 1, 2, 3, bis 9 bezeichnet werden. Es mißt:

Nr. $^{8}/_{0}$	. . . 0.050 Zoll	Nr. 4	. . . 0.015 Zoll
Nr. $^{5}/_{0}$	. . . 0.036 »	Nr. 7	. . . 0.011 »
Nr. $^{3}/_{0}$	. . . 0.030 »	Nr. 9	. . . 0.008 »
Nr. 1	. . . 0.021 »		

Digitized by Google

Die Berliner Saiten kommen unter den nämlichen Nummern vor, wie die nürnbergischen (jedoch gewöhnlich nicht gröber als $^{8}/_{0}$), und stimmen in der Dicke nahe mit denselben überein. Es mißt nämlich:

Nr. $^{8}/_{0}$ . . .	0.043 Zoll	Nr. 1 . . .	0.021 Zoll
Nr. $^{6}/_{0}$ . . .	0.035 »	Nr. 7 . . .	0.012 »
Nr. $^{3}/_{0}$ . . .	0.028 »		

Nach Versuchen mit Berliner Saiten erfordern dieselben folgende Gewichte, um abgerissen zu werden:

Nr. $^{6}/_{0}$	96 Pfund,	Nr. 1	48 Pfund
Nr. $^{3}/_{0}$	75 »	Nr. 7	$18^{1}/_{2}$ »

für 1 Quadratzoll Querschnittsfläche berechnet, beträgt die absolute Festigkeit von Nr. $^{6}/_{0}$ 99260, Nr. $^{3}/_{0}$ 116620, Nr. 1 130800, Nr. 7 166460 Pfund.

2. Stählerne Saiten. — Der Stahldraht hat in der Anwendung zu Saiten mehrere Vorzüge vor dem Eisendrahte: er ist fester, elastischer und viel weniger mit Schiefern oder unganzen Stellen behaftet. Dagegen steht er bedeutend höher im Preise, sowohl weil das Material an sich theurer ist, als auch weil beim Feinziehen des Stahldrahtes ohne Glühen, sehr viel Abfall durch Zerreißen entsteht. Zu Saitendraht eignet sich am besten eine nicht zu harte (nicht zu sehr kohlenstoffreiche) Stahlsorte, wie denn in der That die englischen stählernen Klaviersaiten aus einer kohlenstoffärmern Masse bestehen, als der gewöhnliche Stahldraht (Rundstahl). Letzterer, und der gewöhnliche Gußstahl überhaupt, hat, wenn man ihn zu Saitendraht zieht, die üble Eigenschaft, daß er beim Herumwickeln um die Wirbel der Instrumente sehr leicht bricht.

3. Messingene Saiten. — Die geschätztesten sind die, welche Nürnberg liefert; aber auch in Wien werden sehr gute messingene Klaviersaiten gezogen. Die Nummern der messingenen Saiten bezeichnen die nämlichen Abstufungen der Dicke, wie jene der eisernen. Die nürnbergischen finden sich im Handel von Nr. $^{9}/_{0}\frac{1}{2}$ (Dicke 0.044 Zoll) bis Nr. 10 (Dicke 0.007 Zoll). Um abgerissen zu werden erfordert:

Digitized by Google

					Absolute Festigkeit für 1 Quadr. Zoll.
Nr. 5/0	—	0.033 Zoll dick	—	58 Pfund	(68620 Pfd.)
Nr. 3/0	—	0.027 » »	—	47 »	(74720 »)
Nr. 1	—	0.019 » »	—	25 »	(84100 »)
Nr. 4	—	0.013 » »	—	13 »	(92880 »)
Nr. 7	—	0.009 » »	—	6 1/2 »	(100000 »)
Nr. 10	—	0.007 » »	—	3 1/2 »	(102900 »)

Bei gleicher Dicke halten demnach gute eiserne Saiten eine wenigstens 1 1/2 Mal so große Anspannung aus, als messingene.

Die Wiener messingenen Klaviersaiten kommen gewöhnlich nur von Nr. 8/0 (Dicke 0.050 Zoll) bis Nr. 5 (Dicke 0.013 Zoll) im Handel vor.

4. Saiten aus Neusilber (Argentan, Pakfong). — Die absolute Festigkeit der Pakfongdrähte ist erheblich größer, als jene der besten messingenen Saitendrähte von gleicher Dicke. Hierdurch würde das Pakfong sich sehr gut zu Saiten eignen; allein die größere Schwierigkeit, dasselbe ohne Glühung zu ziehen, die größere Zerbrechlichkeit der hartgezogenen Drähte beim Biegen, und der höhere Preis sind die Hauptursachen, daß man Pakfongsaiten nur versuchsweise angewendet hat.

5. Silberne Saiten. — Feines Silber taugt zu Saiten durchaus nicht, weil es zu wenig Festigkeit und Elastizität besitzt, daher nicht die Stimmung hält. In beiden Eigenschaften wird es von dem mit Kupfer legirten (z. B. zwölflöthigen) Silber sehr bedeutend übertroffen. Neuerlich sind Versuche mit Saiten aus legirtem Silber angestellt worden, die jedoch kein entschieden günstiges Resultat geliefert haben sollen.

6. Platinsaiten, die man empfohlen hat, werden wohl immer durch ihren hohen Preis allein schon vom Gebrauche ausgeschlossen bleiben; überdieß besitzen sie kaum eine etwas größere Festigkeit, als solche aus feinem Silber.

II. Darmsaiten.

Die Darmsaiten werden aus den gereinigten Därmen einiger Hausthiere durch Zusammendrehen verfertigt. Außer den zu musikalischen Instrumenten dienlichen macht man auch Darmsaiten

Digitized by Google

zu mancherlei Gebrauch, welche wegen ihrer Glätte, Festigkeit und Dauerhaftigkeit in gewissen Fällen statt anderer Schnüre angewendet werden, z. B. bei Drehbänken, Schleifsteinen, Spinnrädern, zum Aufhängen der Gewichte in Uhren, zu den Fachbögen der Hutmacher, zum Bewickeln der Peitschenstiele u. s. w.

Die Musiksaiten erfordern unter allen die sorgfältigste Bearbeitung, und da sie zugleich die wichtigsten sind, so soll von ihnen zunächst hier gehandelt werden. Man gebraucht dazu nur Därme von kleineren Thieren, namentlich Ziegen, Schafen, Lämmern, zuweilen auch von Katzen, Rehen und Gemsen. Zu den feinen Saiten werden die Därme von jungen (höchstens 7 bis 8 Monat alten) Lämmern am meisten geschätzt. Die von mageren Thieren sind besser als jene von fetten; und vielleicht beruht die anerkannte Vorzüglichkeit der italienischen Saiten zum Theile darauf, daß man zu denselben die Därme junger und magerer Lämmer anwendet.

Die aus dem Leibe der geschlachteten Thiere genommenen Därme müssen sogleich durch Ausstreifen sorgfältig von den Exkrementen gereinigt werden; denn wenn dieses nicht geschieht, so wird der Darm durch die schnell eintretende Fäulniß seines Inhaltes dunkel gefärbt, verliert an Festigkeit, und taugt dann nur noch zu ordinären Saiten. Die fernere Reinigung hat die Wegnahme aller etwa anhängenden Fetttheile, so wie der ganzen äußern Haut und der im Innern sitzenden Schleimhaut zum Zwecke. Man weicht die Därme 10 bis 12 Stunden lang in reinem Wasser ein, welches während dieser Zeit mehrmals erneuert werden muß; schabt oder streicht sie dann einzeln mit dem stumpfen Rücken eines Messers oder mit einer Klinge von Messingblech der Länge nach, und legt sie wieder ins Wasser. Das Ausschaben geschieht auf einer 4 Fuß langen, 1 bis 1½ Fuß breiten Bank, welche dergestalt geneigt ist, daß das zur Rechten des Arbeiters befindliche Ende um 3 Zoll tiefer liegt, als das andere. Man zieht die Därme mit der linken Hand aus dem Wassergefäße über das niedrige Ende der Bank nach und nach herauf, und führt das Messer mit der rechten Hand. Sind sie durch das Einweichen gehörig vorbereitet, so löset sich die äußere Haut leicht, und in langen Streifen ab, und auch der innere Schleim schiebt sich

leicht und vollständig heraus; der Darm erlangt dadurch die Beschaffenheit eines sehr dünnen Häutchens. Sollte der Schleim hin und wieder sich zu sehr anhäufen, und den Darm zu zersprengen drohen, so schlitzt man letztern ungefähr auf 1 Zoll weit der Länge nach auf, vermeidet aber jeden Quereinschnitt, so wie überhaupt möglichst alle Verletzungen. Zu bemerken ist, daß das Schaben stets von dem dünnen Ende gegen das dicke Ende zu geschehen muß, weil in der entgegengesetzten Richtung das Oberhäutchen sich schwieriger ablöset, und dabei alle Augenblicke zerreißt. Die abgezogene Oberhaut stellt, nachdem sie ausgestreckt auf einem Brete getrocknet ist, dünne zähe Fäden dar, welche statt Zwirn zum Nähen und auch (wieder in Wasser aufgeweicht) zur Verfertigung geringer, nicht für musikalische Instrumente bestimmter, Saiten dienen können. Nachdem die geschabten Därme wieder über Nacht im Wasser gelegen haben, schabt man sie neuerdings auf der Bank, wobei nunmehr 3 oder 4 Stück zugleich in Arbeit genommen werden. Reißt ein Darm ab, so knüpft man die gerissenen Enden zusammen, oder näht sie mit den schon erwähnten Fäden aus dem abgezogenen Oberhäutchen an einander, damit alle Därme ihre volle natürliche Länge (welche 50 bis 60, ja bis 100 Fuß beträgt) behalten. Wenn die Därme nicht sogleich verarbeitet, sondern entweder aufbewahrt oder versendet werden sollen, so salzt man sie ein, oder trocknet sie, indem man sie in Gestalt von Strähnen auf einen (um das Ankleben zu verhindern) mit Talg bestrichenen Haspel wickelt. Diese getrockneten Därme (Saitlinge) haben fast das Ansehen mäßig dicker Zwirnfäden, und müssen zur Verarbeitung wieder in Wasser aufgeweicht werden.

Sofern aber die Verarbeitung unmittelbar nach dem Ausschaben Statt finden soll, wird die Reinigung ohne Unterbrechung durch Anwendung alkalischer Laugen (welche zugleich der Fäulniß vorbeugen) und ferneres Streichen fortgesetzt. Man löset nämlich in 30 Pfund Wasser 16 Loth Pottasche auf, klärt nöthigen Falls die Auflösung durch Zusatz einer kleinen Menge Alaun, weicht in einem Theile dieser Flüssigkeit die Därme einige Stunden lang ein, erneuert drei oder vier Mal die Lauge aus dem zurückbehaltenen Vorrathe (wobei man auch wohl die später an-

Digitized by Google

gewendeten Portionen stufenweise durch Zusatz stärkerer Lauge verschärft), und schabt oder streicht in der Zwischenzeit die Därme ein oder zwei Mal. Hierzu bedient man sich aber jetzt nicht mehr des Messers, sondern eines offenen messingenen Fingerhutes, welcher auf den Daumen gesteckt, und über dessen obere Kante der Darm hingezogen wird, indem man mit dem Zeigefinger dagegen andrückt.

Wenn man beim Fortschreiten der Arbeit bemerkt, daß die Därme stärker ausschwellen und in dem Weichwasser in die Höhe steigen, so ist es Zeit sie zu spinnen, d. h. die Saiten daraus zu drehen; widrigen Falls sie, besonders zur Sommerszeit, schnell in Fäulniß treten und verderben. Man gießt die Lauge ab, wäscht die Därme in reinem Wasser, und spannt sie zunächst in einem Rahmen auf. Dieser ist 5 oder mehr Fuß lang, 2 Fuß breit, und enthält an beiden schmalen Seiten hölzerne Pflöcke, über welche man die Därme hin und her zieht, indem man für jede Saite so viele einfache Lagen vereinigt, als nach der beabsichtigten Dicke derselben erforderlich sind. Die feinsten Saiten (deren z. B. einige auf der Harfe vorkommen) entstehen durch die Drehung eines einzigen Darmes, und haben nur etwa $^1/_{70}$ bis $^1/_{60}$ Zoll im Durchmesser; dickere werden durch die Vereinigung von 2, 3, 4 oder mehren Därmen gebildet. Die dicksten Kontrabaßsaiten enthalten bis zu 120 Därme, da diese durch das Beschaben ungemein zart geworden sind, und beim Trocknen außerordentlich zusammenschrumpfen. Das Spinnen oder Drehen geschieht, bevor die Därme trocken geworden sind, indem man jede Saite mit einem Ende in den Haken des Drehrades hängt, während das andere Ende an dem Pflocke des Rahmens befestigt bleibt. Das Drehrad besteht aus einem 3 Fuß großen Rade, welches mittelst einer Kurbel umgedreht wird, und durch eine Schnur ohne Ende eine horizontale Spindel in Umlauf setzt, woran der erwähnte Haken sich befindet. Man kann es auch mit zwei oder mehreren Spindeln versehen, und dann eben so viel Saiten auf einmal damit drehen. Während des Drehens fährt man mit den Fingern die Saite entlang, damit nicht einzelne Theile draller werden als die übrigen. Die Drehung muß desto stärker seyn, je dünner die Saite ist; sie wird auch zuerst

Digitized by Google

nur theilweise gegeben, und man hängt das losgemachte Ende von dem Haken des Rades wieder an den Pflock des Rahmens. Da die Saiten durch das Drehen sich verkürzen, so ist es nöthig, entweder das eine kurze Seitentheil des Rahmens beweglich zu machen, um es nach Maßgabe der Länge der gedrehten Saiten zu stellen; oder die Därme beim Aufziehen auf die Pflöcke etwas schlaff zu lassen, damit die Saiten nach dem Drehen, ungeachtet der Verkürzung, doch noch von einem Ende des Rahmens bis zum andern reichen, wenn man sie gehörig anspannt.

Die in dem Rahmen straff aufgezogenen Saiten werden nun geschwefelt, d. h. man setzt sie 2 bis 3 Stunden oder längere Zeit in eine sehr feuchte, dicht zu verschließende Kammer, worin man Schwefel auf einem Becken brennen läßt. Die Saiten erlangen dadurch eine hellere Farbe ohne zu trocknen. Man glättet sie hierauf, nachdem die Rahmen aus der Schwefelkammer genommen sind, durch Reiben mit einer pferdehaarenen Schnur (die man herumschlingt, und unter einem gehörigen Drucke der Länge nach hin und her führt), oder mit Schachtelhalm; gibt sodann mittelst des schon erwähnten Rades den zweiten Theil der Drehung; bringt die Rahmen wieder in die Schwefelkammer; ertheilt den Saiten den Rest der nöthigen Drehung; vollendet die Glättung mittelst eines Reibholzes; schwefelt sie zum dritten Male; und läßt sie an freier Luft trocknen, worauf man sie endlich von den Rahmen abnimmt. Den rechten Grad der Trockenheit erkennt man daran, daß die Saiten beim Losmachen sich nicht zusammenziehen, und, einige Zoll vom Ende entfernt angefaßt, sich nicht durch ihr eigenes Gewicht biegen. Man reibt sie nun mit Mandelöhl oder feinem Olivenöhl ein, damit sie dem Einflusse der Feuchtigkeit weniger unterliegen, rollt sie in Ringe zusammen, und bindet diese mit einer sehr dünnen Darmsaite.

Einige Saiten werden (vor dem Einöhlen) blau oder roth gefärbt. Die blaue Farbe gibt man mittelst eines kalten Lakmus-Absudes, dem etwas Pottasche beigemischt ist, oder mittelst verdünnter schwefelsaurer Indigauflösung; die rothe durch eine Abkochung von Fernambukholz mit Alaun. Auch die blauen Saiten werden roth, wenn man sie vor dem letzten Schwefeln färbt.

Durch längere Aufbewahrung gewinnen die Saiten an Güte.

Digitized by Google

Fehlerfreie Darmsaiten sind von hellgelblicher Farbe, klar durchscheinend ohne weiße trübe Stellen, und ohne bemerkbare Ungleichheiten in der Dicke.

Über die Beschaffenheit einiger Darmsaiten sind in folgender Tabelle Angaben enthalten, welche — obschon nicht als allgemein gültige Richtschnur anzusehen — doch Anhaltspunkte zu geben vermögen.

Benennung der Saiten.	Durchmesser, Zoll.	Anzahl der Därme, woraus die Saite bestand.	Drehungen auf 1 Zoll Länge.	Gewicht, durch welches die Saite zerrissen wurde, Pfund.	Absolute Festigkeit für 1 Quadratzoll Querschnittsfläche berechnet, Pfund.
Konterbaß . . .	0.154	48	$1^3/_4$	374	20075
detto . . .	0.135	45	$1^4/_5$	199	13996
Violoncell D . .	0.082	24	$2^1/_2$	130	24621
detto . . .	0.065	12	5	$78^2/_3$	23709
Violin D . . .	0.044	9	$6^1/_6$	$43^3/_4$	28802
» A . . .	0.037	4	$6^1/_2$	$29^1/_4$	27207
Guitarre c . .	0.025	3	8	17	34637
Harfen-Quinte .	0.027	4	$6^1/_2$	$12^1/_4$	21394

Durchschnittlich kann man demnach die absolute Festigkeit der Darmsaiten zu etwa 24000 oder 25000 Pfund für 1 Quadratzoll Querschnittsfläche annehmen. Dieß beträgt ungefähr $^1/_6$ bis $^1/_4$ von der Festigkeit der eisernen oder $^1/_4$ bis $^1/_3$ von jener der messingenen Saitendrähte. Die Grenze der vollkommenen Elastizität liegt bei guten Darmsaiten sehr nahe an dem Maße der absoluten Festigkeit; d. h. eine spannende Kraft, welche der die Zerreißung bewirkenden sehr nahe kommt, bringt noch keine *bleibende* Verlängerung hervor; vielmehr springt die Saite, obschon sie nicht mehr weit vom Abreißen entfernt war, doch wieder völlig in ihre ursprüngliche Länge zurück, wenn die Spannung aufhört. Wenigstens ist das Resultat so, wenn die spannende Kraft nicht sehr lange Zeit angehalten hat. Eine Saite kann durch Anspannung um $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ ihrer natürlichen Länge ausgedehnt werden, ohne sich *bleibend* zu verlängern.

Digitized by Google

Gröbere Sorten von Darmſaiten, welche nicht zu muſikaliſchen Inſtrumenten beſtimmt ſind, verfertigt man mit viel weniger Sorgfalt hinſichtlich der Reinigung der Därme, und zum Theile auch aus Därmen von größeren Thieren, namentlich Pferden. Geſchwefelt werden dergleichen Saiten in der Regel nicht. Um Drehbank-Saiten aus Pferdedärmen darzuſtellen, werden dieſe gewaſchen, mit einem Meſſer abgeſchabt, mit den Fingern umgewendet (ſo daß die innere Seite außen kommt), im naſſen Zuſtande einige Tage hingelegt, wobei durch anfangende Fäulniß die Schleimhaut ſich löſet, hierauf wieder geſchabt. Dann ſpaltet man ſie der ganzen Länge nach in 4 Streifen, indem man ſie über ein kreuzförmiges Meſſer hinzieht, an deſſen Ende eine hölzerne oder bleierne Kugel ſitzt, welche den Darm auftreibt, ohne ihn zu zerreißen. Dieſe Streifen werden acht-, zwölf- oder ſechzehnfach zwiſchen hölzernen Pflöcken an zwei aufrechten Pfoſten ausgeſpannt, und mittelſt des Drehrades zuſammengedreht. Das Glätten der Saiten geſchieht im feuchten Zuſtande durch Reiben mit einem mehrfach herumgeſchlungenen Stricke von Pferdehaar, nöthigen Falls auch noch nach dem Trocknen mittelſt Fiſchhaut oder Schachtelhalm. Der höchſt ſtinkende Geruch bei der Verarbeitung der Därme kann gehoben werden, wenn man dieſelben nach dem Waſchen mit reinem Waſſer über Nacht in einer ſehr verdünnten Auflöſung von Chlornatron weichen läßt, dann ohne vorausgehende Fäulung, bloß durch Abſchaben, entſchleimt, und weiter auf die angezeigte Weiſe behandelt.

III. Überſponnene Saiten.

Dieſe Art Saiten, welche zu den tiefſten Tönen bei einigen muſikaliſchen Inſtrumenten angewendet wird, entſteht durch Bewickelung der Darmſaiten oder eines vielfachen ſeidenen Fadens mit dünnem unechtem Silberdrahte (Bd. IV. S. 228). Die ſchraubenartigen Drahtwindungen müſſen ohne allen Zwiſchenraum neben einander liegen. Um eine Darmſaite zu überſpinnen (welche man zu dieſem Behufe weder ſchwefelt noch einöhlt), wird dieſelbe mit einem Ende an dem Haken des Drehrades, mit dem andern an einem drehbaren Haken eingehängt, der eine über eine Rolle ge-

Digitized by Google

legte Schnur, und an dieser ein zur Anspannung dienendes Gewicht trägt. Ein Arbeiter dreht das Rad und hierdurch die Saite, mittelst welcher auch der zweite Haken in Umdrehung kommt, so daß die Saite nicht zusammengedreht wird, sondern bloß um ihre Achse sich bewegt. Ein anderer Arbeiter befestigt den Anfang des Drahtes an dem einen Ende der Saite, unterstützt letztere mit der linken Hand, und leitet mit der Rechten den Draht in erforderlicher Weise.

Zu den seidenen Saiten nimmt man einen vielfachen Faden von gekochter weißer Organsinseide, der nicht gezwirnt wird. Der Körper dieser Saiten besteht also aus einer großen Anzahl gerad und parallel liegender Seidenfäden. Das Überspinnen ist hier, weil die Saiten sehr lang gemacht werden können, am besten auf der Spinnmühle vorzunehmen, welche zur Verfertigung der Gold- und Silbergespinnste dient (Bd. IV, S. 256).

Zu den übersponnenen Darmsaiten gehört z. B. das C auf dem Violoncell und das G auf der Violine. Bei Ersterer ist die Saite selbst ungefähr 0.049 Zoll, der Draht $^1/_{75}$ Zoll, das Ganze also 0.076 Zoll dick; bei Letzterer mißt die Darmsaite etwa 0.031, der Draht höchstens $^1/_{200}$, die besponnene Saite mithin 0.04 Zoll.

Das E, A und D auf der Guitarre sind übersponnene seidene Saiten. Das E ist sammt der Bewickelung ungefähr 0.055 Zoll dick, das D 0.031 Zoll; bei Ersterem beträgt die Dicke des Drahtes etwa $^1/_{80}$ Zoll, bei Letzterem nicht völlig $^1/_{200}$ Zoll. Der seidene Körper hat mithin beim E 0.03 Zoll und beim D 0.02 Zoll im Durchmesser. Bei Versuchen mit Saiten, welche die eben angeführten Dimensionen hatten, zerriß das E durch eine Kraft von $50^3/_4$ Pfund, das D durch $23^2/_3$ Pfund. Für 1 Quadratzoll Querschnittsfläche berechnet (die Seide, welche allein die Spannung auszuhalten hat, ohne den Draht in Anschlag gebracht) gibt der erste Versuch 71812 Pfund, der zweite 75347 Pfund. Seidene Saiten sind demnach etwa drei Mal so stark als Darmsaiten, und haben nahe gleiche Stärke mit messingenen Saitendrähten von gleicher Dicke.

K. Karmarsch.

Digitized by Google

Salmiak.

Salmiak (salzsaures oder hydrochlorsaures Ammoniak) ist eine Verbindung von Salzsäure und Ammoniak, die dem Volum nach aus gleichen Theilen salzsaurem Gas und Ammoniakgas zusammengesetzt ist, und dem Gewichte nach aus 67.67 Theilen Salzsäure und 32.33 Ammoniak in 100 Theilen besteht. Die Krystallform dieses Salzes ist das Oktaeder, gewöhnlich krystallisirt es in Nadelagglomeraten, auch beim Sublimiren in Würfeln. Das Salz ist farblos, biegsam, so daß es sich etwas schwer im Mörser pulvern läßt; es schmeckt scharf und stechend, und löset sich in 2.72 Theilen kalten und in seinem eigenen Gewichte siedenden Wassers auf; in mit Feuchtigkeit gesättigter Luft ist es bei einigem Eisengehalte zerfließlich, sonst luftbeständig; es sublimirt sich ohne Zersetzung in weißen Dämpfen, und stellt im sublimirten Zustande eine weiße, durchscheinende, etwas zähe Masse mit einem faserigen Bruche vor.

Da der Salmiak eine ziemlich häufige technische Anwendung findet, besonders zur Darstellung des reinen und kohlensauren Ammoniaks, zum Verzinnen des Kupfers 2c., so wird er fabriksmäßig bereitet.

Nach der gewöhnlichen Verfahrungsart besteht das Wesentliche dieser Fabrikation darin, daß man sich zuerst eine Auflösung von kohlensaurem Ammoniak oder überhaupt eine Flüssigkeit, die vorzugsweise kohlensaures Ammoniak enthält, verschafft; dieses kohlens. Ammoniak in schwefelsaures Ammoniak umwandelt, hierauf diese Auflösung von schwefels. Ammoniak mit Kochsalz versetzt, wodurch schwefelsaures Natron (Glaubersalz) und salzsaures Ammoniak (Salmiak) entstehen; sodann das schwefelsaure Natron durch Krystallisation ausscheidet, und das aus der konzentrirten Auflösung (der Mutterlauge) gewonnene salzsaure Ammoniak durch Sublimation in Kuchen darstellt.

Die kohlensaure Ammoniakflüssigkeit, die dieser Fabrikation zur Grundlage dient, wird entweder durch die trockene Destillation thierischer Theile oder Abfälle, oder durch die Destillation von gefaultem Urin bereitet.

Zur trockenen Destillation dienen hauptsächlich ausgekochte

Digitized by Google

Knochen, außerdem Abfälle von Horn, Klauen, Haaren, Häuten, Fleisch, wollene Fetzen und dergleichen. Die Destillation geschieht in eisernen Retorten oder Zylindern, ganz nach derselben Weise, wie bei der Gasbeleuchtung (s. d. Art.), wozu man die Öfen mit einem oder mehreren Zylindern, je nachdem der Betrieb mehr oder weniger ausgedehnt Statt findet, nach derselben Weise einrichtet. Ein ähnlicher Apparat, der zur Bereitung von Beinschwarz dient, ist auch in Taf. 20, Fig. 26 (Bd. II., S. 9) vorgestellt, wobei die Einrichtung getroffen ist, daß das bei dieser trockenen Destillation sich entbindende brennbare Gas in den Feuerherd zurückgeleitet wird, um hier einen Theil des Brennmaterials zu ersetzen. In der eben bezeichneten Figur ist B ein hinreichend geräumiges Gefäß als Rezipient für die anzusammelnde Flüssigkeit, das mit einem Ablaßhahn versehen ist, und bis nahe auf dessen, mit einer Schichte Wasser bedeckten Boden die Mündung des Leitungsrohres reicht, durch welches die in der Retorte entwickelten Gasarten und Dämpfe hieher gelangen. Dieses Leitungsrohr, gewöhnlich aus Gußeisen, mehr im Kleinen aus Blei, muß hinreichend weit genommen werden (für einen Zylinder ein Querschnitt von etwa 9 Quadratzoll), damit es sich durch etwa angehäuftes Salz und theerartiges Öhl nicht so leicht verstopfe. Außer dem brennbaren Gas und Wasserdämpfen entwickelt sich bei dieser Destillation kohlensaures, zum Theil in geringer Menge essigsaures Ammoniak und brenzliches Öhl, deren Dämpfe in die Vorlage übergehen, nachdem sie in dem Leitungsrohre hinreichend abgekühlt worden sind. Deßhalb muß dieses Rohr in der nöthigen Abkühlung dadurch erhalten werden, daß man ihm bei der nöthigen Länge und bei einer gegen den Rezipienten geneigten Lage eine Umhüllung mit einem zweiten konzentrischen, etwas weiteren Rohre aus Kupfer- oder Eisenblech gibt, dessen Enden oben und unten an das Leitungsrohr wasserdicht anschließen, und unten mit einer senkrecht aufstehenden mit einem Trichter versehenen Röhre, deren Länge die schiefe Neigung des Leitungsrohres übertrifft, oben mit einem Abflußrohre versehen sind, damit von unten durch den Trichter kaltes Wasser einfließe, das am oberen Ende erwärmt abgeführt wird. Zur Verhütung einer möglichen Inkrustirung des Rohres in dem Falle, als nicht hinreichend genug Wasserdämpfe aus

Digitized by Google

der Retorte, zumal gegen Ende der Operation, sich entwickeln, ist es zweckmäßig, an dem oberen Theile des Leitungsrohres eine kleine Seitenröhre mit einem Trichter anzubringen, um durch dieselbe von Zeit zu Zeit etwas Wasser einzulassen: außerdem kann auch, und zwar vortheilhafter, in die Retorte selbst etwas Wasserdampf eingelassen werden, wie bereits Bd. I., S. 270 angegeben worden.

Die in dem Rezipienten angesammelte Flüssigkeit wird nach Bedürfniß abgezogen, und in einem großen, mit Blei ausgelegten Behälter angesammelt; das nach einiger Ruhe aufschwimmende brenzliche Öhl abgenommen und in einem eigenen Gefäße verwahrt. Nach der beendigten Destillation werden die Kohlen aus dem Zylinder gezogen, in eine vor dem Ofen befindliche, mit einem Deckel zu verschließende Grube gestürzt, damit sie hier erlöschen, und die Retorte sogleich neuerdings beschickt. Die gewonnenen Kohlen sind das Material für die Berlinerblaufabrikation (s. d. Art.), die daher auch vortheilhaft mit dieser Fabrikation verbunden werden kann. Die auf diese Art gewonnene ammoniakalische Flüssigkeit hat gewöhnlich 8° bis 9° B. oder 1.057 bis 1.064 spez. Gewicht.

Mit einer zwar etwas geringeren Ausbeute an Ammoniak, aber mit Ersparniß an Brennmaterial läßt sich diese Destillation oder Verkohlung der Knochen auch im Halbverschlossenen bewirken. Man errichtet einen 8 bis 9 Fuß hohen, 2 Fuß im inneren Durchmesser haltenden zylindrischen Ofen, der unten mit einem in Form eines Halses verlängerten Schürloche, etwa 8 Zoll im Quadrate, versehen wird, während die obere Öffnung mit einer Platte verschlossen ist, aus der ein blechernes Rohr in die mit etwas Wasser versehenen Vorlagegefäße geht. Das Schürloch wird mit Reisig und Holzspänen gefüllt, durch deren Verbrennung bei einem nicht hinreichenden Luftzuge, nach der im Art. Kohle (Bd. VIII., S. 470) bereits näher angegebenen Methode, die eingefüllten Knochen durch die bei der höheren Temperatur eintretende Schwelung verkohlt werden. In der eisernen Deckplatte des Ofens setzt man ein kleines verschließbares Rohr ein, um durch zeitweises Öffnen desselben den Gang der Operation zu beobachten. Das Rohr aus dem Ofen mündet frei in die erste

Digitized by Google

Vorlage ein, ohne in das Wasser zu tauchen; von hier führt ein anderes Rohr die Dämpfe in eine zweite Vorlage u. s. w., bis aus der letzteren durch ein Rohr das unkondensirte Gas in die Luft tritt. Auch hier muß man Sorge tragen, die Kommunikationsröhren in Abkühlung zu erhalten.

Bei der Destillation der Steinkohlen zum Behufe der Gasbeleuchtung sammelt sich in der Vorlage und dem Kondensator (Bd. VI., S. 377) eine bedeutende Menge von Flüssigkeit, die außer dem Theer Ammoniak enthält (kohlensaures, essigsaures, hydrothionsaures und blausaures) aus der Zersetzung der in den Steinkohlen enthaltenen stickstoffhaltigen Reste. Hundert Pfund Steinkohlen geben in der Destillation etwa 10 Pfund dieser ammoniakalischen Flüssigkeit. Man sammelt sie in geräumigen Behältern, wo sich der Theer allmälig zu Boden setzt, und das oben auf schwimmende Brandöhl abgeschöpft wird. Die geklärte Flüssigkeit wird hierauf in einem Dampfkessel von Eisenblech, der mit einer gewöhnlichen Rektifikationsvorlage versehen wird, destillirt, bis das Übergehende noch merklich Ammoniak enthält. Die Vorlage ist von Blei oder von Eisenblech mit Blei gefüttert. Diese mehr konzentrirte und von Theertheilen befreite Flüssigkeit wird nun in demselben Gefäße mit soviel Schwefelsäure versetzt, daß die Säure etwas vorschlägt, worauf diese schwefelsaure Ammoniakauflösung auf die weiter unten beschriebene Art auf Salmiak verwendet wird.

In der Nähe großer Städte, wo eine bedeutende Menge Harn aufgesammelt werden kann, läßt sich aus diesem mit Vortheil das kohlensaure Ammoniak bereiten. Sobald nämlich der Urin in Fäulniß übergeht, zersetzt sich der Harnstoff, den er enthält, in kohlensaures Ammoniak, das man daraus durch Rektifiziren gewinnt. Der Destillirapparat besteht zu diesem Behufe (nach der in der Salmiakfabrik zu Nußdorf bei Wien bestehenden Einrichtung) aus einer viereckigen eisernen Pfanne, 10 Fuß lang, 4½ Fuß breit, 1½ Fuß tief, die mit einem dachförmigen, auf einem dachförmigen Gerüste von Holz aufliegendem bleiernen Helme versehen ist, dessen vier Seiten an den Wänden der Pfanne aufgelöthet, und hier mit einer an den vier Seiten herumlaufenden bleiernen Rinne versehen sind, in welcher sich das auf den Helm

zur Abkühlung geleitete Brunnenwasser sammelt, und weiter abgeführt wird. An der inneren und unteren Seite des Helmes läuft gleichfalls eine bleierne Tropfrinne herum, um das Destillat aufzufangen, und durch ein an der inneren Seite angesetztes Rohr nach außen in die Vorlage abzuführen. In der Pfanne ist eine horizontale Welle mit einer Rührvorrichtung angebracht, um durch die Bewegung der Flüssigkeit theils die Verdampfung zu befördern, theils das starke Aufschäumen zu verhindern. Um letzteres, und überhaupt den Stand der Flüssigkeit in der Pfanne bemerken zu können, ist in der Mitte jeder der beiden längeren Seiten des Helmes eine runde Glasscheibe eingesetzt. Die geschlossene, mit einem Ablaßhahne versehene Vorlage besteht aus einem 3 Fuß hohen, 2½ Fuß langen und 1 Fuß breiten bleiernen Kasten; sie ist mit einer zweischenkeligen Glasröhre versehen, um den Stand der Flüssigkeit in derselben bemerken zu können. Die Speisung der Pfanne geschieht aus einem etwas höher liegenden Behälter, der durch ein mit einem Hahne versehenes Rohr mit dem inneren Raume der Pfanne in Verbindung steht. In 24 Stunden werden in einem solchen Apparate (von denen nach Bedürfniß mehre neben einander angebracht werden) 50 Eimer Harn destillirt, und daraus 20 Eimer Destillat von etwa 1.010 spez. Gew. gewonnen. Dieser Apparat kann auch zweckmäßig für die Rektifizirung der ammoniakalischen Flüssigkeit aus den Gasbeleuchtungsanstalten verwendet werden.

Hat man auf eine oder die andere Weise eine wässerige Auflösung von kohlensaurem Ammoniak gewonnen, so wird aus derselben der Salmiak dargestellt, entweder durch unmittelbare Versetzung mit Salzsäure, oder mit einem durch kohlensaures Ammoniak zersetzlichen salzsauren Salze, oder endlich, indem das kohlensaure Ammoniak zuerst in schwefelsaures Ammoniak verwandelt, und dieses dann durch Kochsalz oder ein anderes salzsaures Salz zersetzt wird.

Bei der Versetzung der Ammoniakflüssigkeit mit Salzsäure ist nichts weiter nöthig, als die Auflösung in bleiernen Kesseln bis zur Krystallisation abzudampfen, die gesammelten Krystalle zu trocknen und zu sublimiren. Auch wird, zumal bei manchen Prozessen, als Nebenprodukt (z. B. bei der Sodabereitung) die Salz-

säure so wohlfeil gewonnen, daß auch von dieser Seite kein Hinderniß entgegenstände. Es tritt dabei jedoch der nachtheilige Umstand ein, daß diese käufliche Salzsäure in der Regel mit Eisenoxyd verunreinigt ist, welche Verunreinigung sich dann dem Salmiak mittheilt, und ihn gelb oder gelbfleckig macht; worin auch der Grund liegt, daß man überhaupt bei der Salmiakfabrikation die Berührung dieses Salzes mit Eisen möglichst vermeiden muß, indem sich Eisenperchlorid bildet, das sich im Sublimiren mit dem Salmiak verflüchtigt, und durch Ausscheidung des rothen Eisenoxydes ihn färbt. Überdem scheidet sich bei dieser unmittelbaren Verbindung das der Ammoniakflüssigkeit noch anhängende brenzliche Öhl weniger gut ab, als bei der zweiten Methode.

Zur Zersetzung des kohlensauren Ammoniaks kann auch die auf manchen Salinen abfallende Bitterlauge, wie zu Hall in Tyrol, angewendet werden. Die dort von dem Salzsude abfallende Mutterlauge enthält außer dem Kochsalze salzsauren Kalk, salzsaure Bittererde, Gyps und Glaubersalz. Sie wird auf kleinen Sudpfannen abgedampft, und das dabei niederfallende Kochsalz ausgezogen (ausgebährt). Die zurückbleibende Mutterlauge läßt man abkühlen. Gyps, Bitter- und Glaubersalz schießen in Krystallen an, und die zurückbleibende Flüssigkeit ist die Bitterlauge oder Bittersoole, welche noch salzsauren Kalk und salzsaure Bittererde aufgelöst enthält. Sie wird nun mit der Auflösung des kohlensauren Ammoniaks, das auf die vorige Art aus Urin gewonnen worden, vermengt, wobei sich kohlensaurer Kalk und kohlensaure Bittererde ausscheiden. Aus der Salmiaklauge werden durch Abkühlen die Salmiakkrystalle gewonnen, und auf die nachher erwähnte Weise zur Sublimation vorbereitet.

Gewöhnlich wird das kohlensaure Ammoniak in schwefelsaures verwandelt, entweder unmittelbar durch Zusatz von Schwefelsäure, wie in dem oben angegebenen Falle bei der Verwendung der Flüssigkeit aus den Gaswerken, oder durch Zersetzung mit Gyps (schwefelsaurem Kalke), welche letztere Methode den Vorzug der Wohlfeilheit hat, folglich ziemlich allgemein gebräuchlich ist.

Die auf die vorige Weise gewonnene kohlensaure Flüssigkeit wird zu diesem Behufe (bei einem spez. Gew. derselben von 1.010)

Digitized by Google

mit 0.10 ihres Gewichtes feinen Gypspulvers in großen senkrecht stehenden Fässern zwei bis drei Stunden lang mittelst einer senkrechten, mit Seitenarmen versehenen Kurbelaxe zusammengerührt, bis die Zersetzung erfolgt ist, nämlich etwas von der klar filtrirten Flüssigkeit mit Säuren nicht mehr aufbraust. Der Gyps wird zu diesem Gebrauche ungebrannt, im rohen Zustande, mittelst Laufsteinen gepulvert und fein gesiebt. Indem hier die Kohlensäure von dem Ammoniak an den Kalk des Gypses tritt, verbindet sich die Schwefelsäure des letzteren mit dem Ammoniak. Der kohlensaure Kalk setzt sich zu Boden, die klare Flüssigkeit wird von demselben abgezogen, der Kalk nachgewaschen, und das Waschwasser zur Lauge gefügt; hierauf diese Auflösung von schwefelsaurem Ammoniak (die gewöhnlich ein spez. Gew. von 1.025 hat) in zwölfeimerigen bleiernen Pfannen bis zu einem spez. Gew. von 1.130 (17° bis 18° R.) abgedampft. Nunmehr setzt man nach und nach Kochsalz hinzu, indem man beständig umrührt, bis das für das enthaltene schwefelsaure Ammoniak nöthige Äquivalent an Kochsalz (gewöhnlich 20 Zentner auf 24 Eimer der konzentrirten Lauge) hinzugefügt ist. Es erfolgt hier die Zersetzung der beiden Salze, indem sich schwefelsaures Natron (Glaubersalz) und salzsaures Ammoniak (Salmiak) bilden, von denen das erstere bedeutend weniger im heißen Wasser auflöslich ist, als das letztere. Die Abdampfung wird nun fortgesetzt, worauf sich allmälich Glaubersalz ausscheidet, welches mit hölzernen Krücken herausgeschafft, und nachdem es abgetropft und etwas nachgewaschen, bei Seite gebracht wird. Wenn sich zuletzt schon Salmiak zu krystallisiren anfängt, oder ein Tropfen der Lauge, auf einen kalten Körper gebracht, zu einer krystallinischen Masse erstarrt, so wird die Lauge in bleierne Wachsgefäße abgezogen, in denen nach dem Erkalten der größte Theil des Salmiaks in Krystallen anschießt.

Die Salmiakkrystalle werden, nachdem die Mutterlauge abgezogen worden, auf großen Seihetüchern dem Abtropfen überlassen, dann in eine Dörrstube gebracht, um scharf ausgetrocknet zu werden. Zu diesem Behufe werden sie hier öfters umgerührt, und so weit getrocknet, bis sie beim Umrühren mit dem hölzernen Spatel stauben. In diesem Zustande sind sie für die Sublimation vorbereitet.

Digitized by Google

Die Sublimation geschieht in einer gußeisernen, etwa 24 Zoll im Durchmesser haltenden und 12 Zoll tiefen Kapelle oder Kessel, in welchem eine thönerne Schale von 22 Zoll Weite und 12 Zoll Tiefe von gleicher Form eingesetzt ist. Diese Sublimirschale ist mit einem halbkugelförmigen, 23 Zoll weiten, 8 Zoll hohen gußeisernen oder thönernen Helme bedeckt, der in der Mitte mit einem Loche durchbohrt ist, und dessen Rand auf dem Rande der Kapelle aufliegt. Der Sublimirkessel wird in einen gewöhnlichen Windofen eingesetzt, so daß sein Rand in der oberen Fläche des Ofens, sonach der aufgesetzte Helm über jener Fläche liegt. Das zweckmäßigste Material für diese Sublimirgefäße sind gußeiserne, von innen emaillirte Schalen oder Kessel, die nicht nur sehr dauerhaft sind, sondern auch die Verunreinigung des Salmiaks mit Eisen verhindern.

Der untere oder Sublimirkessel wird mit dem getrockneten Salmiak angefüllt, der Helm oder Deckel aufgesetzt, und von außen mit feuchtem Sande beschlagen, wodurch die Fuge zwischen Helm und Kessel verschlossen wird. Wenn die beim Anfange des Heizens sich entwickelnde Luft und Wasserdämpfe davon gegangen sind, und bei allmälig steigender Hitze aus dem Loche im Helme etwas Salmiakdämpfe sich zu erheben anfangen, bedeckt man dasselbe leicht mit einem Dachziegelstücke, und setzt die Sublimation bei allmälich und gleichförmig steigender Heizung fort. Sobald das Loch mit sublimirtem Salmiak sich verschließt, durchbohrt man dasselbe zollweit, und setzt einen lose schließenden Salmiakstöpsel ein, welches Öffnen und Aufbohren wiederholt wird, sobald das Loch sich neuerdings zusublimirt hat, bis die Sublimirung beendigt ist, was der Arbeiter erkennt, indem er mit einem Holzstabe durch das Loch einfahrend den Inhalt des Kessels sondirt. Nachdem der Deckel abgehoben und erkaltet ist, fällt der Salmiakkuchen leicht heraus, und wird dann an der äußern Fläche (wenn ein eiserner Helm gebraucht worden ist) durch Abhobeln von der anhängenden eisenhaltigen Salmiakrinde befreit, zerschlagen und verpackt. Im Sublimirkessel bleibt außer dem Glaubersalze, das dem eingesetzten Salmiak noch beigemengt war, noch ein schwammiger Kuchen unreinen Salmiaks liegen, der gepulvert und bei der nächsten Sublimation wieder mit eingesetzt wird. Aus 60 Pfund

Digitized by

in den Sublimirkessel eingesetzten gedörrten Salmiaks wird gewöhnlich ein 40 bis 45 Pfund schwerer (konkav-konvexer) Salmiakkuchen erhalten. Bei der Sublimation ist ein gehöriger, durch Übung zu erlangender Feuersgrad nöthig; wird die Operation bei zu schwacher Hitze oder zu langsam geleitet, so bildet der Kuchen ein krystallinisches Konglomerat von Würfeln oder Oktaedern, und ist dann nicht verkäuflich.

Der Prozeß der Salmiakbereitung ist, zumal in ökonomischer Hinsicht, mancher Abänderung fähig, je nachdem mehr oder weniger wohlfeile Materialien, besonders als Abfälle oder Nebenprodukte bei andern Fabrikationen, angewendet werden können. Der bei manchen chemischen Operationen in bedeutender Menge abfallende salzsaure Kalk (Chlorkalzium) oder die salzsaure Bittererde (Chlormagnesium) können unmittelbar zur Zersetzung der kohlensauren Ammoniakflüssigkeit gebraucht werden, wo dann nebst der Bildung des Salmiaks im ersten Falle kohlensaurer Kalk, im zweiten Bittererde sich ausscheidet. Daher dienen hiezu auch solche Mutterlaugen von Salzsoolen, welche, wie oben bemerkt, salzsaure Bittererde nebst salzsaurem Kalke enthalten. Diese Mutterlaugen werden bis auf 0.1 ihres Umfanges abgedampft, von dem ausfallenden Kochsalze abgelassen, und durch die kohlensaure Ammoniakflüssigkeit zersetzt, wo dann zuerst kohlensaurer Kalk und später Magnesia gefällt wird.

Da, wo als Nebenprodukt salzsaurer Baryt abfällt (Bd. X., S. 362), läßt sich derselbe vortheilhaft zur Salmiakfabrikation verwenden. Man versetzt die Auflösung des salzsauren Baryts in Wasser so lange mit der kohlensauren Ammoniakflüssigkeit, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Nachdem sich der kohlensaure Baryt zu Boden gesetzt hat, zieht man die klare Flüssigkeit ab, versetzt sie noch, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt, mit etwas Salzsäure, und stellt nun den Salmiak aus der Auflösung wie gewöhnlich dar. Den hinreichend ausgewaschenen Niederschlag an kohlensaurem Baryt kann man entweder durch Auflösung in Holzsäure zur Zersetzung von Kochsalz verwenden, und neuerdings in salzsauren Baryt umwandeln, indem man essigsaures Natron gewinnt; oder man kann damit Glaubersalz zersetzen, indem man ihn in Breiform in eine Auflösung dieses Salzes bringt, und mit

dieser eine Stunde lang umrührt. Es schlägt sich hierbei schwefelsaurer Baryt nieder, während die überstehende Flüssigkeit kohlensaures Natron enthält, das auf bekannte Weise daraus gewonnen wird.

In dem nachfolgenden Prozesse kann (nach der Angabe eines englischen Patentes) neben dem Salmiak doppeltkohlensaures Natron gewonnen werden (Bd. X., S. 359). Man bereitet eine gesättigte Auflösung von Kochsalz, welcher man feingepulvertes kohlensaures Ammoniak, so viel als die Auflösung Kochsalz enthält, zusetzt. Man erhält die Mischung in einem mit einer Rührvorrichtung versehenen verschlossenen Gefäße (etwa in einem senkrechten, mit einem Deckel versehenen hölzernen Bottiche) einige Stunden hindurch in Bewegung, während kohlensaures Gas zugeleitet wird, daß sich mit der aufgerührten Flüssigkeit verbindet. Es scheidet sich doppelt kohlensaures Natron aus, und die Flüssigkeit enthält salzsaures Ammoniak, außerdem noch kohlensaures Ammoniak und Kochsalz aufgelöst. Man filtrirt das Ganze durch einen Preßsack, und preßt den Inhalt, der hauptsächlich doppelt kohlensaures Natron ist, stark aus. Die filtrirte Flüssigkeit wird unter Zusatz des nöthigen Wassers der Destillation unterworfen, um das kohlensaure Ammoniak zu gewinnen, und der Rückstand weiter abgedampft, wo sich zuerst das Kochsalz, dann der Salmiak krystallisirt. Hat man die aus Knochen, Urin oder den Gaswerken gewonnene ammoniakalische Flüssigkeit zu verwenden, so rektifizirt man dieselbe so lange, bis das Destillat 20 bis 25 Perzent kohlens. Ammoniak enthält, setzt dann das gepulverte Kochsalz hinzu, und verfährt wie vorher.

In früherer Zeit kam der Salmiak aus Ägypten, wo er aus dem Ruße des als Brennmaterial dienenden Kamehlmistes bereitet wird. Dieser Ruß wird in großen mit Nilschlamm lutirten Glaskolben, die reihenweise in einem Galeerenofen eingesetzt sind, bei sehr langsam drei Tage hindurch verstärktem Feuer der Sublimation ausgesetzt, während der Hals des Kolbens mittelst eines Eisenstabes offen erhalten wird. Nach der Sublimation werden die 2 bis 2½ Zoll dicken Kuchen aus dem zerschlagenen Kolben herausgenommen. Dieser Salmiak hat eine graue Farbe von den noch eingemengten Rußtheilen. Aus 5 Pfund Ruß erhält man etwa

Digitized by Google

1 Pfund Salmiak. Der Kamehlmist enthält außer den stickstoffhältigen Theilen salzsaures Kali und Natron, durch deren Einwirkung auf das beim Verbrennen entstandene kohlensaure Ammoniak der Salmiak entsteht, der sich mit dem Ruße absetzt.

Auch der Steinkohlenruß enthält aus dem schon angegebenen Grunde Ammoniak, das zum Theil schwefelsauer ist. Wird derselbe mit Steinkohlengruß, Kochsalz und Thon gemengt, und die Masse in eigenen Öfen verbrannt, so sublimirt sich Salmiak. Auch manche Torfarten liefern einen salmiakhältigen Ruß.

Der im Handel vorkommende Salmiak ist in der Regel sublimirt; der krystallisirte, ehemals in der Form von Zuckerhüten gepreßte, ist leichter Verfälschungen mit andern Salzen ausgesetzt, enthält auch gewöhnlich noch Glaubersalz. Der sublimirte Salmiak ist meistens etwas eisenhältig, folglich gelblich, wenn er bei der Bereitung mit Eisen in Berührung war. Um solchen eisenhältigen Salmiak zu reinigen, wird er im Wasser aufgelöst, längere Zeit der atmosphärischen Luft ausgesetzt, wodurch sich das Eisen in Folge höherer Oxydation als Peroxyd ausscheidet. Er wird dann krystallisirt, und in reinen Gefäßen sublimirt.

Der Herausg.

Salpeter.

Der Salpeter ist eine Verbindung von Salpetersäure und Kali im Verhältnisse von 67.7 : 59 (100 Theile des Salzes bestehen aus 53.4 Salpetersäure und 46.6 Kali). Er krystallisirt gewöhnlich in sechsseitigen Säulen mit vier breiten und zwei schmalen Seiten, auf welch letzteren eine zweiflächige Zuschärfung aufgesetzt ist; er enthält kein Krystallwasser, wohl aber findet sich durch Kapillarwirkung aufgesaugte Mutterlauge in den Spalten der streifenartig zusammengehäuften Krystalle. Das spez. Gewicht desselben ist 1.93. Er besitzt einen kühlenden, bitterlich scharfen Geschmack, ist in 7.7 Theilen Wasser von 0° R.

3.45	»	»	»	14°
1.35	»	»	»	36°
1.0	»	»	»	44°
0.42	»	»	»	78° löslich, oder 100

Theile Wasser lösen bei den genannten Temperaturen 13, 29, 74, 100 und 236 Theile Salpeter auf.

Digitized by Google

Durch Verunreinigung mit Kochsalz wird er leichter löslich; dasselbe gilt von reinem Salpeter in kochsalzhältigem Wasser, so daß eine gesättigte Salpeterlauge nach Aufnahme von Kochsalz noch ungefähr ein Siebentel desselben an Salpeter auflösen kann. Die Ursache hievon ist eine theilweise Zersetzung dieser zwei Salze, und Bildung von Chlorkalium und des hygroskopischen salpetersauren Natron; daher ein mit Kochsalz verunreinigter Salpeter Feuchtigkeit anzieht, obwohl reines Kochsalz so wie der reine Salpeter diese Eigenschaft nicht haben. Der Salpeter ist ferner in Alkohol von 0.83 sehr wenig löslich, im absoluten aber ganz unlöslich. Noch vor der Glühhitze bei 280° R. schmilzt er, und ist hiebei dickflüssig wie Öhl, beim Erkalten erstarrt er zu einer festen, im Bruche grobstrahligen Masse. Bei gesteigerter Temperatur wird er zersetzt, liefert zuerst Sauerstoffgas, indem er in salpetrigsaures Kali übergehet, später erscheinet dieses Gas (zu dessen Darstellung man diese Operation in steingutenen Gefäßen vornimmt) mit oxydirtem Stickgase und Stickgase verunreiniget, und es bleibt nach hinlänglichem Glühen Kali zurück.

Mit brennbaren Körpern, z. B. mit Schwefel, Kohle, Antimon u. dgl. erhitzet, verpuffet der Salpeter, indem er diese Körper oxydiret, wodurch schwefelsaures, kohlensaures, antimonsaures Kali zurückbleibt. Mit Phosphor erfolgt diese Verpuffung schon durch einen Schlag mit einem etwas erwärmten Hammer. Durch Schwefelsäure endlich wird er ebenfalls unter Ausscheidung von Salpetersäure zersetzt, worauf sich die Darstellung dieser Säure gründet.

Nebstdem, daß der Salpeter als Bestandtheil in den Säften mehrer Pflanzen, als Boretsch, Schöllkraut, Tabak, Sonnenblumen u. s. w. gefunden wird, wittert derselbe auch in einigen Gegenden in Ungarn, Apulien, Spanien, Ägypten, Ostindien u. s. w. aus der Erde aus, findet sich ferner entweder wirklich als salpetersaures Kali oder als salpetersaurer Kalk in Höhlen und Grotten auf der Insel Ceylon und an anderen Orten, z. B. la Roche Guyon, und endlich, vorzüglich als salpetersaurer Kalk, in Kellern, Ställen, ungepflasterten Gemächern, Gewölben, Schupfen u. dgl., so auch in altem Mauerschutte und selbst in alten Mauern, welche oberhalb der Erdfläche aus Sandsteinen aufgeführet sind.

Digitized by Google

Was die Bildung des natürlichen Salpeters betrifft, so hat nan von jeher angenommen, daß die Salpetersäure durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft und desjenigen Stickstoffes gebildet werde, welcher sich aus verwesenden thierischen Substanzen entbindet, wenn mächtige Basen, als Kali, Kalk, Bittererde durch ihre Verwandtschaft zu dieser Säure disponirend einwirken *). Durch eine große Reihe von Versuchen ist ferner ausgemittelt, daß in den meisten Fällen thierische Materie oder überhaupt Stickstoff enthaltende organische Substanz zur Erzeugung des Salpeters wesentlich beitrage, ja daß ohne dieselben keine Salpeterproduktion erfolge. Fontanelle hat aus siebzehn verschiedenen Mischungen, die er im Gewichte von 20 Kilogrammen der Luft unter einem Schoppen durch drei Jahre aussetzte, während welcher Zeit er die Masse alle drei Monate umrührte, und mit $^1/_{15}$ des Erdgewichtes destillirtem Wassers befeuchtete, folgende Resultate erhalten:

Nr. 1 ungewaschener Kalksand gab Spuren,
Nr. 2 ungewaschenes Granitpulver gab Spuren,
Nr. 3 gewaschener kalkhaltiger Sand gab keine Spur,
Nr. 4 gewaschenes Granitpulver gab keine Spur,
Nr. 5 gewasch. kalkh. Sand mit Quellwasser befeuchtet gab 0.004
Nr. 6 » Granitpulver » » » » 0.004
Nr. 7 thonhaltige Erde » » » » 0.016

---

*) Nach Prof. Liebig ist es vorzüglich das bei der Fäulniß und Verwesung sich bildende Ammoniak, das durch seine bei der Einwirkung des Sauerstoffs der Atmosphäre Statt findende Neigung zur Oxydation die Salpetersäureerzeugung bewirkt, wornach die stickstoffhaltigen Materien als langsam andauernde Quellen von Ammoniak wirken. Daher können sich auch durch das in der Atmosphäre vorhandene Ammoniak salpetersaure Salze in Materien bilden, die keine stickstoffhältigen Substanzen enthalten, da die meisten porösen Substanzen die Fähigkeit haben, Ammoniak in Menge zu verdichten, so wie die Ursache des Geruches, den man beim Anhauchen der thonigen Mineralien bemerkt, in ihrem Ammoniakgehalte beruht.

D. H.

Digitized by Google

Nr. 8	Ackererde mit Quellwasser befeuchtet gab .	0.030		salpetersaure Verbindungen.
Nr. 9	» » 1/5 gutem Kalkschutt gemengt	0.038		
Nr. 10	» » 1/10 Schafmist »	0.056		
Nr. 11	» » 1/10 Pferdmist »	0.048		
Nr. 12	» » 1/10 Kuhmist »	0.044		
Nr. 13	» » 1/10 thier. Düngererde »	0.060		
Nr. 14	» » 1/10 vegetab. » »	0.040		
Nr. 15	» » 1/10 Weidenerde »	0.050		
Nr. 16	» » veget. animal. Düngererde gemengt und mit 1/5 guten Kalkputz	0.080		
Nr. 17	» » 1/10 Blut gemengt	0.048		

Man sieht aus diesen Versuchen, daß unter den genannten Umständen die reinen Erden allerdings nicht geschickt zu seyn scheinen, salpetersaure Verbindungen zu bilden, wie Nr. 1 — 7 zeigen. Die geringen Spuren, welche Fontanelle bei den gewaschenen Sandarten und insbesondere in Nr. 4 und 5 bemerkte, rechnet er selbst auf die wenigen organischen Beimengungen, die jedes auch destillirte Wasser enthält, wie dessen Schimmeln beweiset. Nach diesen Versuchen scheinet als Basis die Kalkerde den Vorrang zu haben; auch ist das Vorkommen des salpetersauren Kalkes viel häufiger, als des Kalisalzes. Als stickstoffliefernde Substanz war besonders die thierische Düngererde und nach dieser der Schafmist ergiebig. Der erstere mag sich wahrscheinlich deßwegen so gut bewährt haben, weil seine Zersetzung schon weiter fortgeschritten war, und er durch das beigemengte Stroh lockerer lag, als der frische Mist. Von den vegetabilischen Substanzen glaubt Fontanelle dem allerdings sehr stickstoffreichen Getreide den Vorrang geben zu müssen; er führet an, daß in den Silos, in denen Getreide aufbewahrt wird, sich reine Salpeterkrystalle an den Wänden ansetzen.

Aber auch in vielen der obengenannten Orte findet sich eine zufällige Vereinigung dieser erforderlichen Bedingungen, wodurch die Bildung des Salpeters ohne Eingreifen menschlicher Thätigkeit auf die beschriebene Weise vor sich gehen kann. Der sekundäre Kalkstein nämlich, wie es wenigstens von dem Kalkgesteine in Frankreich, der Kreide von Roche Guyon, von der salpeter-

erzeugenden Erde in Bengalen, von dem Gesteine einiger Höhlen auf der Insel Ceylon ermittelt worden ist, enthält Überreste von organischen stickstoffhältigen Materien; nebstbei findet sich in dem Gesteine auf Ceylon kohlensaurer Kalk, Talk und Feldspath, in welch letzterem wieder Kali sich befindet, zwar an Kieselsäure gebunden, jedoch, wie es von einigen Feldspath-Varietäten bekannt ist, durch allmäliche Zersetzung aus dieser Verbindung frei werdend. Die Erzeugung des Salpeters ist auf eine bestimmte Entfernung von der Oberfläche eingeschränkt, so weit Luft und Wasser in das poröse Gestein einzudringen vermögen; vollkommen dichte Körper, wie Marmor, Quarz, liefern keinen Salpeter.

Ein salpeterhältiges Felsstück aus einer Höhle Ceylons enthielt nach J. Davy 2.4 salpetersaures Kali, 0.7 salpetersaure Talkerde, 0.2 schwefelsaure Talkerde, 9.4 Wasser, 26.5 kohlensauren Kalk, 60.8 erdige Masse in schwacher Salpetersäure unlöslich. Die Gewinnung dieser nitrificirten Masse ist sehr einfach; man schlägt die Oberfläche mit kleinen Beilen los, und verwandelt die abgelösten Stücke in grobpulvrige Masse. Diese wird, vermengt mit Asche, ausgelaugt, die klargewordene Lauge abgedampft, und der hiedurch erhaltene krystallisirte Salpeter in Handel gebracht.

Die Analyse einer bengalischen salpeterhältigen Erde, ebenfalls nach J. Davy, gibt: 8.3 salpetersaures Kali, 3.7 salpetersauren Kalk, 0.8 schwefelsauren Kalk, 0.2 Kochsalz, 35.0 kohlensauren Kalk, mit Spuren von Talk, 40.0 erdige Stoffe im Wasser und in Salpetersäure unlöslich, 12.0 Wasser mit Spur von vegetabil. Stoffen.

Die Gewinnung daselbst, so wie auch in Ägypten und Spanien, ist ebenfalls sehr einfach. Man nimmt die Erde des salpeterhältigen Bodens von der Oberfläche bis zur Tiefe einiger Zolle weg, laugt diese Erde durch Dekantiren aus, bis man sie erschöpft hat; die Lauge wird in Gruben geleitet und der freiwilligen Verdampfung überlassen, welche durch die kräftige Sonne dieser Klimate in hohem Grade begünstiget wird. Die Konzentration wird zuletzt in Pfannen vollendet, und man erhält hiebei den krystallisirten Salpeter. In der Mutterlauge bleibt salpetersaurer Kalk

Digitized by Google

zurück, daher dieselbe noch weiter mit Asche behandelt wird, wovon weiter unten das Ausführlichere.

Dieses natürliche Vorkommen der salpetersauren Verbindungen liefert der Salpeterfabrikation einen Theil ihres rohen Materials, daher auch in vielen Ländern dem Salpetersieder das Recht zusteht, in den Kellern, Ställen, unter den Thorwegen u. s. w. der Wohnhäuser die Erde auszugraben und auf Salpeter zu benützen. Derlei ohne Zuthun der Kunst mit Salpeter verbundene Erde heißt in Österreich Gayerde, so wie der daraus gewonnene Salpeter Gaysalpeter. Um sich die Gewißheit zu verschaffen, daß der salzige Geschmack, als allenfallsige erste Probe einer auszugrabenden Erde, wirklich von Salpeter herrühre, stellet der Gaygräber folgende Untersuchung an. Er laugt nämlich ein kleines Quantum derlei Erde, etwa ein paar Hände voll, in einem irdenen Gefäße aus, filtrirt diese Lauge durch Leinwand oder Löschpapier, und setzet derselben etwas von einer auf gleiche Weise erhaltenen Aschenlauge zu; bildet sich hiebei ein Niederschlag, so kann zum Ausgraben geschritten werden. Sicherer wäre es, die vom Niederschlage abgegossene Flüssigkeit bis zur Trockene abzudampfen, und die erhaltene feste Masse auf glühenden Kohlen zu prüfen, wo die bekannte Verpuffung des Salpeters den unzweideutigsten Beweis liefern würde. Hätte man das Abdampfen nicht bis zur Trockne geführt, sondern dadurch nur eine Konzentration der Lauge bewirkt, so würden die bekannten Salpeterkrystalle sich zeigen; selbst das lebhafte Verbrennen eines in die Lauge eingetauchten und getrockneten Papiers würde hinlänglich seyn, die Überzeugung von vorhandenem Salpeter zu verschaffen.

Die weitern Bemerkungen über das Auslaugen der ausgegrabenen Erde, welches gleich an Ort und Stelle geschieht, über die folgende Behandlung der erhaltenen Lauge, über die Quantität der erforderlichen Asche u. s. w. sind ungefähr dieselben, wie sie im Folgenden über Plantagenerde aufgezählet werden. Nur kann hier noch angedeutet werden, daß die an den verschiedenen Orten bestehenden Holzpreise, die Größe des Taglohnes, die Entfernung des Sudortes vom Gayplatze den Salpetersieder bestimmen werden, ob er eine Lauge, die nur $1\frac{1}{2}$ — 2 Grade zeigt (nach

dem Salpeterprozenten-Areometer, wovon weiter unten) noch mit Vortheile versieden könne, oder ob er erst bei einem größern Gehalte seine Rechnung finden werde. In den meisten Fällen wird er eine dreigradige Lauge als siedewürdig ansehen dürfen.

Um nun diese Salpetererzeugung, besonders in den nördlichen Ländern, zu befördern, so wie um das unangenehme und für die Einwohner drückende Nachgraben zu vermeiden, legt man Salpeterplantagen an, d. i. Anstalten, in denen man die zur Bildung salpetersaurer Verbindungen nothwendigen Bedingnisse nach der oben aufgestellten Theorie zu vereinigen sucht. Als stickstoffliefernddes Materiale nimmt man Erde aus Viehställen, Schlachthäusern, Schindangern, alten Begräbnißplätzen u. dgl., oder allerlei thierische Abfälle, welche bereits die rasche, der Ammoniakbildung günstige Fäulniß überstanden haben, und sich nun im Zustande der Verwesung befinden. Die nothwendige Basis findet sich im Bauschutte alter abgebrochener Gebäude, im Seifensiederäscher, ausgelaugter Asche u. dgl. Das innige Gemenge jener verwesenden Substanzen und dieser wohlfeilen alkalischen Basen wird nun, um die noch fehlende Bedingniß zu erfüllen, dem Einflusse der atmosphärischen Luft ausgesetzt, welches an verschiedenen Orten unter verschiedener Form geschieht.

In größeren Anstalten legt man eigene Faulhaufen an, um derlei zur Salpeterbildung präparirte Erde zu erhalten. Zu diesem Zwecke gräbt man eine Grube von 2′ Tiefe, und einer nach Bedarf bestimmten Länge und Breite, bedecket den Boden dieser Vertiefung 1′ hoch mit Kalkerde oder kalkhältiger Dammerde (sandhältige Erde würde nachtheiligen Einfluß haben), und bringt sodann auf dieselbe verschiedene vegetabilische Stoffe, deren Blätter und Stängel fett und saftig sind, als die giftigen und widerlich riechenden: Schirling, Bilsenkraut, Wollkraut, Brennessel, Wolfsmilch, Schwämme und Pilze, die Stängel der Hülsenfrüchte, Mais, Sonnenblumen u. s. w.; ferner bringt man dahin thierische Abfälle, in kleine Theile zerhackt, Dünger aus Kuh-, Pferd-, Schaf- und Hühnerställen u. dgl. Die Aufschichtung dieser Materialien kann bis auf 5′ Höhe geschehen. Man befeuchtet sodann die ganze Masse mit Mistjauche, Blutwasser u. dgl., und bedeckt das Ganze wieder mit einer etwa 1/2′ dicken Lage von derselben

Digitized by Google

Erde, womit man den Boden der Grube anfänglich belegt hatte. Diese Faulhaufen werden von Zeit zu Zeit durch mehrere eigens an der Oberfläche gemachte Öffnungen mit den genannten Flüssigkeiten begossen, mit der Vorsicht, daß die Masse nur feucht erhalten werde, indem sonst die Fäulniß statt befördert nur verlangsamet würde. Ist der organische Bau gänzlich zerstört und die ganze Masse in einen dunklen Brei umgewandelt, der nur mehr einen faden und ekelhaften Geruch verbreitet, so kann der ganze Haufen umgearbeitet, und die Erde, welche die Grundlage und Bedeckung des Haufens ausmachte, innig mit den organischen Überresten gemengt werden.

Zu dieser präparirten Erde können noch ferner als Zusatz mit Vortheil benutzt werden: die Erde, welche in Waldungen, auf Holzplätzen, in der Nähe von Sägemühlen, Getreidescheuern weggenommen wird, und die keiner weitern Vorbereitung bedarf; Straßenkoth, der mit animalischen und vegetabilischen Stoffen vermischt ist; Schlamm aus Teichen und Kanälen mit Überresten von Gewürme, Wasserinsekten und Pflanzen; Torf oder Moorerde, die verweste Vegetabilien enthält; endlich die Abfälle mancher Fabriken und Gewerbe, als nebst den schon oben genannten noch von Lohgärbern, Leimsiedern, aus Papierfabriken, die Abfälle und Unreinigkeiten, die in den Tuchfabriken von der Wolle entstehen, die Abfälle von Färbematerialien und alkalischen Laugen, die dabei vorkommen u. s. w. Die nähere Angabe der vorzüglich in Gebrauch stehenden Verfahrungsweisen ist nun folgende.

In Österreich bauet man aus jenem innigen Gemenge, Muttererde genannt, pyramidale Haufen, an der Grundfläche 5—6′ breit und 6—7′ hoch. Zur Länge gibt man ihnen entweder die Breite der Grundfläche oder auch, auf Kosten der der Luft ausgesetzten Oberfläche, 12 Fuß und darüber, wornach sie auch den Namen Salpeterhaufen oder Wände bekommen. Diese Pyramiden werden so weit von einander gelegt, daß man überall bequem mit Schubkarren dazwischen durchfahren kann. Durch Vergrößerung der Dimensionen an der Grundfläche gewinnt man wohl am Boden, da weniger Zwischenräume entstehen, verlieret aber an der der Luft dargebotenen Oberfläche. Eine Vergrößerung

Digitized by Google

der Höhe macht nur die Arbeit beim Aufführen derselben beschwerlicher. Um diese Haufen recht locker zu machen, und hiedurch den Zutritt der Atmosphäre so viel als möglich zu begünstigen, wird Stroh, Reisig, gröberer Schutt u. dgl. eingemengt, besser aber die obgenannten stickstoffhältigen Pflanzen. Auch räth man an, Löcher mittelst eines Stockes einige Zoll tief in die Haufen zu machen, oder mittelst der eisernen Zähne eines Rechens Furchen zu bilden, um die Oberfläche zu vermehren. Diese Haufen werden nun von Zeit zu Zeit mit Wasser begossen, besser aber ist es, hiezu Mistjauche, Abwaschwasser aus Wohnhäusern, gebrauchte Seifensiederlauge u. dgl. zu nehmen.

Um die Erde länger feucht zu erhalten, vertiefet man die Abstutzungsfläche der Pyramide, damit sich das Regenwasser sammle, und nach und nach den Haufen durchdringe. Damit aber auch das Wasser näher an den Seitenflächen der Pyramide durchsickere und diese feucht erhalte, welche dem Austrocknen am meisten ausgesetzt sind, und an denen gerade die Salpeterbildung vor sich gehen soll, so setzt man auf die Mitte der obern Fläche einen halbkugelförmigen Haufen, und bringt eine geräumige rinnenförmige Vertiefung um denselben an. Auch richtet man den Boden, worauf die Haufen stehen, gegen die Mitte oder nach einer Seite zu abschüssig ein, um daselbst in einem Sumpfe das Regenwasser, und zugleich die vom Haufen durch den Regen abgewaschenen Stoffe zu sammeln. Der Feuchtigkeitsgrad einer Gartenerde scheint am zweckmäßigsten zu seyn, indem einerseits die Einsaugung der Luft vermindert würde, wenn die Stoffe mit Wasser überfüllt wären, andererseits die fortgesetzte Zerlegung der thierischen Materie durch gänzliche Austrocknung gehemmt ist.

Man suchet daher bei Auswahl des Standortes der Salpeterhaufen die Bedingungen zu befriedigen, daß er nicht anhaltend starkem Winde, am wenigsten von allen Seiten ausgesetzt, daß er weder sumpfig noch von Überschwemmung gefährdet, und daß er ferner nicht steinig oder sandig sey. Vortheilhaft wird zur Erhaltung einer angemessenen Feuchtigkeit eine Schichte Thon unter der vorhandenen Dammerde seyn, so wie die feuchtere Luft eines nahen Sees, Flusses oder Teiches aus derselben Ursache nur günstig einwirken würde.

Auch der richtige Temperaturgrad ist ein Haupterforderniß für die Erzeugung des Salpeters. Zu hohe Wärme trocknet zu sehr, zu niedere hindert die Zerlegung der organischen Substanzen, die nur innerhalb gewisser Temperaturen Statt findet. Dieser Umstand mag auch die Ursache seyn, daß in südlichen Ländern das Gedeihen des Salpeters viel besser vor sich gehet, als in den nördlichen, so wie auch im Winter dieses Wachsen des Salpeters fast gänzlich aufhöret.

In Bezug des Lichtes geht aus der Gesammtheit der Thatsachen hervor, daß direktes Sonnenlicht sich nicht günstig beweise, wahrscheinlich weil es eine zu schnelle Verdampfung der Feuchtigkeit hervorbringt. Daher erzeugt sich auch an der Nordseite der Haufen viel mehr Salpeter, als an der Südseite. Schwache Erleuchtung scheint übrigens die Bildung des Salpeters mehr zu befördern, als gänzlicher Ausschluß alles Lichtes. Um sowohl die Haufen vor der Einwirkung der starken Mittagssonne, als auch vor heftigen und anhaltenden Regen (schwacher Regen würde nur fruchtbringend zur Salpetererzeugung seyn) zu schützen, bauet man hölzerne Schoppen über die Haufen oder Wände, oder wenigstens bloße Bedachungen. Man richtet das Dach und die Wände der Schoppen auch beweglich ein, um mit der Abhaltung jener nachtheiligen Einflüsse nicht auch die vortheilhafte Einwirkung der Atmosphäre bei übrigens günstiger Witterung zu hindern. Auch stellt man gerne die Längenausdehnung der Anlage von Südwest nach Nordost, um nicht die langen, sondern nur die kurzen Seiten den häufig aus Südwest kommenden Schlagregen auszusetzen.

Nach einiger Zeit erscheinet der gebildete Salpeter als eine weiße salzige Auswitterung, als ein schimmelähnlicher Beschlag. Dieser, so wie ein Versuch mit etwas abgekratzter Erde auf der Zunge, oder auf glühenden Kohlen, wird die Bildung der salpetersauren Salze erkennen lassen. Genauer überzeugt man sich von dem Salpetergehalte der abzukratzenden Erde durch einen Auslaugeversuch im Kleinen, wie oben bei der Gayerde angeführt wurde.

In so ferne nun hiedurch die Bildung einer hinlänglichen Menge salpetersaurer Verbindungen erkannt wird, kratzet man die Erde von den Haufen auf 2—3″ Tiefe ab, und bewahret sie unter luftigen Schoppen auf, während welcher Zeit man sie öfter

mit Wasser bespritzet und fleißig umschaufelt, da die Erfahrung gezeigt hat, daß derlei Erde hiedurch noch reichhaltiger werde. Dieses Abkratzen wird des Jahres öfters, gewöhnlich dreimal wiederholt, im Frühjahre und Sommer auf 1½ — 2″, im Herbste etwas tiefer, um größeren Vorrath für den Winter zu haben. Wenn diese Haufen durch wiederholtes Abkratzen schon so klein geworden sind, daß sie der Atmosphäre zu wenig Oberfläche darbieten, so werden sie bekränzt, d. i. von allen Seiten mit bereits ausgelaugter Erde, der man etwas frische zusetzt, auf ihr erstes Volum vergrößert. Auch hiebei folgt man der Erfahrung, nicht ganz todt gelaugte Erde zu nehmen, indem sich zeigte, daß bei einer noch etwas von den löslichen Salzen enthaltenden Erde die Wiedererzeugung des Salpeters sehr begünstiget werde.

In manchen Salpeterplantagen ist es eingeführt, daß die Haufen, wenn sie einmal die vor sich gegangene Bildung des Salpeters erkennen lassen, alle 14 Tage und unter besonders günstiger Witterung und sonstigen Vortheil versprechenden Verhältnissen wohl noch öfter, abgekratzt werden, aber nicht mit eisernen Haken, sondern nur indem man mit stumpfen Besen das wegnimmt, was ganz locker geworden ist, und daher leicht wegfällt; diese Erde wird ebenfalls unter Schoppen gebracht, und wie oben behandelt. Auch wird es von vielen als ein zu großer Nachtheil angesehen, die Kerne stets nur neu zu bekränzen und niemals den auch in denselben entstandenen Salpeter zu gewinnen. Man zieht es daher an manchen Orten vor, die zu kleinen Haufen einzureißen, die eingerissene Masse mit frischer präparirter Erde, wie auch mit ausgelaugtem Rückstande zu mengen, und so die Haufen neu zu erbauen.

In Preußen werden aus der gehörig präparirten Erde parallele Mauern von 6 — 7′ Höhe und 3 — 4′ Dicke errichtet. Man sucht sie vorzüglich nur auf einer Seite feucht zu erhalten und so zu stellen, daß der herrschende Wind von der entgegengesetzten Seite kömmt. Ist die Salpeterbildung weit genug vorgeschritten, so wird die Mauer auf dieser einen Seite, auf welche nämlich der Salpeter durch das Wasser übergeführt und bei der Verdampfung zurückgelassen wurde, abgekratzt, ausgelaugt, und der Rückstand dieser Auslaugung mit neuer Erde vermischt, auf die entgegen-

Digitized by Google

gesetzte Seite, die mit stufenartigen Absätzen versehen ist, angebracht, wodurch die Dicke der Wand ergänzt wird. Hiedurch rücken sämmtliche Mauern, indem sie Form, Entfernung und Parallelismus beibehalten, nach der einen Seite des Platzes fort.

In der Schweiz sind die Ställe an Bergabhängen erbauet; der Fußboden derselben, welcher nicht dem Abhange des Berges folgt, ist über der Erdfläche erhoben, wodurch dieselbe der Luft ausgesetzt bleibt. Der ganzen Ausdehnung des Gebäudes nach gräbt man unter diesem Fußboden eine Grube von 2 — 3′ Tiefe, und füllet dieselbe mit sandiger Erde aus, welche man ziemlich locker aufschüttet. In diese zieht sich der herabtropfende Urin der Thiere ein, und nun sind die geforderten Umstände zur Salpeterbildung vorhanden. Das erste Mal lauget man nach 2 — 3 Jahren aus, später alle Jahre, und bringt dann die ausgelaugte Erde wieder an dieselbe Stelle. Gute Ernten sollen nach Dumas bei einem Stalle von mittlerer Größe jährlich bei 500 Kilogramme geben.

In Frankreich führte Thouvenel sogenannte Schäfereiplantagen ein. Die Arbeit hiebei zerfällt in 2 Theile. Die erste, Vorbereitung, besteht darin, daß man die Erde ein Jahr in den Schäfereien oder sonstigen Ställen liegen läßt, während welcher Zeit man sie alle 4 Monate von Grund aus wendet, und mit einer 8 — 9″ hohen Schichte von nicht sehr feuchter Erde bedeckt, womit man auf dieselbe Weise verfährt. Der zweite Theil der Arbeit, der Anbau der Erde, geschieht, indem diese vorbereitete Erde unter einem Schoppen in Schichten von 3′ Dicke gebracht wird. Alle 2 Monate werden dieselben mit eisernen Haken, welche drei 15″ lange eiserne Spitzen haben, durchgearbeitet, und alle 14 Tage mit einer schon durch 15 — 20 Tage in der Gährung begriffenen Mistjauche, in die noch Mist von Pferden, Schafen u. s. w. eingerühret ist, begossen. Durch derlei zweijährige Behandlung erhält man Erde, die zum Auslaugen geeignet ist.

In Schweden bringt man in kleinen hölzernen Hütten, die mit Fensterläden versehen sind, um das Licht auszuschließen, dessen Einwirkung man daselbst für nachtheilig hält, das nothwendige Gemenge von gewöhnlicher Erde, kalkhaltigen Sand oder Mergel und ausgelaugte Asche auf den von Holz oder von dichtem und festgeschlagenem Thone hergerichteten Fußboden. Das Begie-

Digitized by Google

ßen dieser Haufen geschieht mit Rindsurin. Diese Haufen haben eine Höhe von $2^1/_2$—3′, und reichen beinahe über die ganze Ausdehnung der Hütte. Nur an einer Seite derselben läßt man freien Platz, um die Erde beim Umschaufeln einmal nach der rechten, und das folgende Mal nach der linken Seite zu werfen, was des Sommers hindurch alle Wochen, im Winter aber nur alle 2—3 Wochen einmal geschieht.

Longchamp und Davy stellten in neuerer Zeit die Meinung auf, daß auch ohne Vorhandenseyn von stickstoffhältigen Substanzen eine Nitrifikation eintreten könne, indem die beiden Bestandtheile der atmosphärischen Luft, Sauerstoff und Stickstoff, durch feuchte alkalische Basen im porösen oder sonstigen Zustande feiner Vertheilung zu Salpetersäure kondensirt werden, welche Säure sodann mit diesen Basen die salpetersauren Salze bildet. Nebst einigen analogen Erfahrungen in dem Gebiete der Chemie, als die Verdichtung von Wasserstoff- und Sauerstoffgase zu Wasser, von schwefeliger Säure und Sauerstoffgase zu Schwefelsäure, beides durch poröses Platin, und einigen anderen ähnlichen Thatsachen, spricht zu Gunsten dieser Annahme auch der Umstand, daß es sehr schwer sey voraus zu setzen, auf dem Boden heißer Länder, in den Grotten und Höhlen der oben angeführten Provinzen sey eine so große Quantität thierischer Stoffe vorhanden, daß daraus der Stickstoff des gebildeten Salpeters geliefert werden könnte, indem der zu 100 Pfund Salpeter nothwendige Stickstoff nur aus 75 Pfund gewöhnlicher thierischer trockener Materien entbunden werden kann, welche im feuchten Zustande 3—400 Pfund ausmachen. Die Schwierigkeit der Erklärung nach der ersten Art, die des Stickstoffes der thierischen Materie bedarf, zeigt sich ferner, wenn man in einigen Höhlen von Ceylon, namentlich in der von Memora, von deren nitrificirtem Gestein die obige Analyse Rechenschaft gibt, keine thierischen Stoffe findet, auch nicht Exkremente von Fledermäusen, denen man an ähnlichen Orten die Salpeterbildung zuschreibt, und wenn man sich am Ende nur darauf berufen muß, es sey nicht unmöglich, daß bei der großen Oberfläche der Wände und der geringen Dicke des Daches die nöthige thierische oder überhaupt stickstoffhältige Substanz durch Infiltration von Wasser geliefert werde, welches durch

Digitized by Google

die den Berg bedeckende Erde gedrungen ist. Die Ausbeute an Salpeter in dieser Höhle, die überdieß schon durch 50 Jahre bearbeitet wird, wodurch sie bedeutend erweitert worden, beträgt jährlich ohngefähr 120—160 Zentner.

Auch die ungarischen Kehrplätze werden nicht am Fuße eines Abhanges getroffen, an dessen oberen Theil ein Dorf sich befindet, wornach die aus demselben kommende, und unter dem lockern Sand bis an diese Plätze hinsickernde Mistjauche die Hauptveranlassung zur Salpeterbildung seyn sollte; vielmehr befinden sich dieselben auf weit ausgebreiteten Ebenen jenseits der Theiß, an Orten, die der Überschwemmung dieses Flusses ausgesetzt sind, oder am Abhange des alten Flußbettes desselben; ferner am Rande eines mit Schilf bewachsenen Sumpfes, dessen Wasser Kochsalz-, Soda- oder Glaubersalzhältig ist u. dgl. An diesen oft meilenweit von einem Dorfe entfernten Plätzen kann daher nicht wohl eine Stütze für die erstere Theorie gefunden werden. Die mit dem Pfluge aufgelockerte Erde wird hier in Bottichen ausgelaugt, und die Lauge ohne weitern Zusatz von Pottasche zum Krystallisiren gebracht. 100 Quadratklafter liefern jährlich durch sechsmaliges Abkratzen 2½ Zentner unreinen Salpeter, aus salpetersaurem Kali, Kalk, Bittererde nebst Kochsalz oder Soda bestehend.

Als Beweis endlich, daß auch durch die Kunst die Salpetererzeugung ohne Zuthun einer stickstoffhältigen Materie gelungen sey, kann Folgendes angeführt werden. In der k. k. Läuterungsanstalt bei Wien hatte man die Holzasche, die durch ein ganzes Jahr als Abfall beim Trocknen der Salpeterstöcke auf einen Haufen geworfen wurde, einer Auslauge-Operation unterworfen, um den eingesaugten Salpeter daraus zu gewinnen; bei dieser Gelegenheit wurde auch das kohlensaure Kali aus dieser Asche mit ausgezogen. Der Rückstand mit Spuren von kohlensaurem und salpetersaurem Kali wurde als gänzlich unbrauchbar auf einen Haufen geworfen; nach ungefähr einem Jahre zeigte diese Masse deutliche Efflorescenz von Salpeter, so daß man sich bewogen fand, eine abermalige Auslaugung derselben vorzunehmen. Der Erfolg übertraf die Erwartung. Seit 10 Jahren hat man nun aus der alljährlich als Abfall zur Seite geschafften Asche, so wie aus dem Kalk-Niederschlage, der von den Salpe-

Digitized by Google

terstöcken abgekratzt wird, und aus dem alten Rückstande nebst etwas Ackererde Haufen gebildet, die alljährlich ausgelaugt, und immer wieder mit dem ausgelaugten Rückstande ergänzt werden. Man hat nun während dieser Zeit, außer dem durch Einsaugung in die Asche aus den feuchten Salpeterstöcken gekommenen Salpeter, der in jedem Falle hätte gewonnen werden müssen, um der Rechnung Genüge zu leisten, indem nur an sogenannter Schwendung $^3/_4$ Prozent bei dieser Umläuterung zugestanden sind, auf diesem Wege über 400 Zentner Salpeter gewonnen. Verwendet wurden im Laufe dieser Zeit ungefähr 10000 Metzen Holzasche, deren kohlensaures Kali auf diese Art größtentheils in salpetersaures umgewandelt wurde.

Die im Vorhergehenden bei Gelegenheit des Gehaltes der Gayerde an Salpeter besprochenen Grade sind von dem Prozenten-Aräometer abgenommen, welches auch beim weitern Versieden der Lauge gebraucht wird. Dieses Aräometer zeigt durch seine Eintheilung an, wie viel Pfund Salpeter in 1 Zentner Lauge aufgelöst sind. Diese Eintheilung wird erhalten, indem das im Übrigen fertige Aräometer (siehe diesen Artikel) in destillirtes Wasser eingetaucht wird, und sodann in eine Flüssigkeit aus 99, 98.. Gewichtstheilen Wasser und 1, 2, 3 .. Gewichtstheilen Salpeter. Die sich ergebenden Grenzen des Eintauchens werden bemerkt. Da man diese Aräometer oder Salpeterspindeln auch bis auf 60 und mehr Grade nothwendig hat, ein derlei Instrument aber wegen seiner Länge unbequem wäre, so hat man deren zwei, wovon das eine in seiner Skala bis 30°, das andere bis 60° oder darüber reichet. Oft sind beide dieser Eintheilungen an derselben Skala neben einander angebracht, und man hat nur die untere Kugel an dem messingenen Instrumente mit einer andern bestimmten zu wechseln, um die niedere oder höhere Skala gebrauchen zu können. Das Aräometer kann übrigens auch so eingerichtet seyn, daß es die Anzahl Pfunde in 1 Eimer Lauge anzeigt. Da der Aräometer nur bei der Temperatur, bei der die Skala bestimmt wurde, richtig ist, so kann auch das in der hiesigen Läuterungsanstalt bei 14° R. nach Gewichtsprozenten eingerichtete Aräometer nur 21 Prozent anzeigen, da mit diesem Gehalte bei der genannten Temperatur schon volle Sättigung eingetreten ist. Die noch

Digitized by Google

weiter fortgesetzte Gradeintheilung kann daher nur für Lauge in höherer Temperatur gelten, wo aber wegen der eben dadurch verminderten Dichtigkeit zu wenig Salpeter angegeben wird.

Sollte aber doch in einem solchen Falle der Gehalt an Salpeter genau angegeben werden, so dürfte man nur 1 Theil der heißen Lauge (nach dem Gewichte oder Volum, je nachdem die Aräometer-Eintheilung konstruirt ist) mit 1 oder 2 derlei Theilen Wasser wohl vermischen, die Lösung dann mit dem Aräometer prüfen, und die nun gefundene Anzahl Grade so vielmal genommen werden, als man das Flüssigkeitsquantum mit Wasser vervielfältiget hat.

Tafel zur Vergleichung der Salpeter-Aräometergrade (nach Prozenten des Gewichts konstruirt) mit dem spezifischen Gewichte und den Beaume'schen Graden.

Salp. Aräom.	Dichtigkeit.	Beaum. Grade.	Salp. Aräom.	Dichtigkeit.	Beaum. Grade.	Salp. Aräom.	Dichtigkeit.	Beaum. Grade.
1	1.006	1.0009	21	1.148	21.383	41	1.338	42.744
2	1.014	2.004	22	1.156	22.428	42	1.350	43.877
3	1.018	3.009	23	1.164	23.478	43	1.362	44.889
4	1.025	4.011	24	1.175	24.513	44	1.374	46.120
5	1.032	5.050	25	1.182	25.554	45	1.386	47.195
6	1.038	6.032	26	1.190	26.628	46	1.398	48.209
7	1.045	7.031	27	1.198	27.685	47	1.410	49.235
8	1.052	8.051	28	1.207	28.751	48	1.422	50.437
9	1.058	9.074	29	1.216	29.815	49	1.434	51.597
10	1.065	10.099	30	1.226	30.861	50	1.446	52.742
11	1.072	11.107	31	1.236	31.912	51	1.459	53.276
12	1.080	12.118	32	1.246	32.970	52	1.472	55.023
13	1.087	13.141	33	1.256	34.935	53	1.486	56.147
14	1.094	14.167	34	1.266	35.103	54	1.500	57.216
15	1.102	15.184	35	1.276	36.179	55	1.514	58.429
16	1.109	16.216	36	1.286	37.262	56	1.528	59.599
17	1.117	17 237	37	1.296	38.353	57	1.543	60.753
18	1.124	18.278	38	1.306	39.451	58	1.558	61.851
19	1.132	19.308	39	1.316	40.566	59	1.574	63.059
20	1.148	20.343	40	1.327	41.645	60	1.590	64.159

Fabrikation.

Aus allen salpetrisirten Stoffen, die man in den verschiedenen Anlagen erhält, muß der Salpeter durch folgende Operationen gewonnen werden.

1. Auslaugung, wodurch alle in Wasser löslichen Salze, salpetersaure wie auch fremdartige, ferner organische Stoffe von den unlöslichen Substanzen getrennt werden.

2. Behandlung mit einem Kalisalz, um die salpetrisirten Erden insbesondere in salpetersaures Kali umzuwandeln.

3. Abdampfung auf den gehörigen Konzentrationsgrad, um den Salpeter in Krystallen zu erhalten (Rohsalpeter).

4. Läuterung oder Reinigung des Rohsalpeters, um ihn von den noch begleitenden fremden Salzen ganz zu befreien.

Im Folgenden wird jede dieser Operationen der Ordnung nach betrachtet.

1) Auslaugung der salpetrisirten Erden.

Hiezu benützt man Fässer, 5—6′ hoch über die Sohle der Auslaughütte gestellt, welche nahe an ihrem Boden mit einem Ablaßhahne versehen sind, und in welchem Stroh, Reisig u. dgl. zuweilen ein zweiter durchlöcherter Boden 2″ über den eigentlichen angebracht, die Stelle des Filtrums vertritt. Diese Laugenfässer, deren man in einer Anstalt, welche 200—250 Zentner Salpeter jährlich producirt, ungefähr 36 Stück bedarf, werden in drei Reihen gestellt. Unter jeder dieser Reihen läuft eine hölzerne Rinne, welche bestimmt ist, die aus den 12 Fässern einer Reihe abgelassene Lauge in den am Ende angebrachten Behälter zu leiten, der bis an seinen obern Rand in die Erde versenkt wird. Auch über einer jeden Reihe ist eine Rinne mit so viel durch Zapfen verschließbaren Löchern, als Fässer sind, um durch dieselben Wasser oder schwache Lauge auf die Fäßer zu bringen.

Die auszulaugenden Stoffe werden in diese Fässer gegeben und eingedrückt; an der Oberfläche gegen den Rand häuft man sie an, damit in der Mitte eine Vertiefung entstehe, welche man noch durch einen Propf von Stroh zuweilen vergrößert. Durch diese Vorsicht verhütet man, daß das aufgegossene Wasser an den

Digitized by Google

Wänden des Fasses durchlaufe; überhaupt verzögert man das Durchseihen desselben, so daß die ganze Masse gehörig durchdrungen, und die auflöslichen Theile derselben um so gewisser entzogen werden. Aus eben dieser Ursache müßte man, wenn nicht bloß abgekratzte Erde, sondern andere salpetrisirte Stoffe, als Steine, grober Schutt u. dgl. ausgelaugt werden sollten, derlei Massen erst verkleinern und durch ein Sieb gehen lassen.

Auf die in die Fässer gefüllte Erde wird nun Wasser gegossen, dem Volum nach die Hälfte von der Quantität dieser Masse, wodurch auch dieselbe in dem Falle eines gewöhnlichen Feuchtigkeitsgrades ganz bedeckt seyn wird, was in jedem Falle eine nothwendige Bedingniß ist. Regen- oder Flußwasser wäre in diesem Falle dem Brunnenwasser vorzuziehen. Erst wenn das Wasser 9—10 Stunden darüber gestanden ist, öffnet man den Ablaßhahn, welcher Zeitraum um so nothwendiger wird, wenn man nicht hinlänglich verkleinerte Masse zum Auslaugen hat, indem sie, ohne Beobachtung dieser Vorsicht, nur ganz oberflächlich ausgelaugt würde; selbst bei übrigens fest eingedrückter Erde könnte es ohne diese Vorsicht geschehen, daß das Wasser sich einzelne Wege bahnt, und durch diese durchgeht, ohne alle Theile anzufeuchten.

Von großer Wichtigkeit ist die Quantität des Wassers, welche zum Auslaugen genommen wird; folgende Betrachtung soll hierüber genaue Rechenschaft legen. Angenommen, es sey eine Masse, welche 80 Pfund salpetrisirte Stoffe enthält, in ein Auslaugegefäß gebracht, und mit 10 Eimer Wasser übergossen, wodurch dieselbe bis über ihre Oberfläche bedeckt seyn soll. Wenn nach der bestimmten Zeit das Zapfenloch geöffnet wird, so fließt die Hälfte der Flüssigkeit ab, die andere Hälfte wird in Folge der Kapillaranziehung von der Masse (in ihrer gewöhnlichen Beschaffenheit) zurück behalten, und eben so wird die Hälfte des darin befindlichen Salpeters mit ersterer abfließen, und die andere Hälfte zurück gehalten. Man ersetzet nun die abgezogene Flüssigkeit durch frisch aufgegossenes Wasser, öffnet nach Verlauf von 2—3 Stunden wieder das Zapfenloch, und es fließet ein gleiches Quantum Lauge, wie das erste Mal ab, worin wieder die Hälfte des vorher zurück gebliebenen Salpeters, mithin 1/4 des Salpeterquan-

Digitized by Google

tums enthalten ist. Bei einer folgenden Auslaugung auf besagte Art, nämlich durch Ersatz der abgezogenen Lauge durch ein gleiches Quantum Wasser, würde $^1/_8$ des ganzen Salpetergehaltes erhalten werden u. s. w.

Durch vier Auslaugungen würde folgendes Resultat sich ergeben:

Angewendetes Wasser.		Abgezogene Flüssigkeit mit darin enthaltenem Salpeter.	
1. Auslaugung	10 Eimer	5 Eimer	40 Pfund
2. »	5 »	5 »	20 »
3. »	5 »	5 »	10 »
4. »	5 »	5 »	5 »
		20 Eimer	75 Pfund.

In dem Auslaugebottich sind nun noch 5 Eimer Wasser mit 5 Pfund Salpeter, $^1/_{16}$ des ganzen Gehaltes; es könnten durch einen ferneren Aufguß noch 5 Eimer mit $2^1/_2$ Pfund gewonnen werden, dann wäre aber in jedem Falle die Masse so erschöpft, daß sie zur Bekränzung der abgekratzten Haufen verwendet werden könnte.

Hätte man die Absicht gehabt, gleich bei der ersten Auslaugung ein größeres Quantum von Salpeter zu erhalten, als die Hälfte des ganzen, so hätte man, in der Voraussetzung, daß die Masse 5 Eimer Wasser vermög ihrer Beschaffenheit zurückhält, viermal so viel aufgießen müssen, nämlich 20 Eimer, wornach 15 Eimer mit 60 Pfund Salpeter abgeflossen wären. Um nun aber auch die anderen 15 Pfund zu erhalten, wie im obigen Beispiele, so könnte es nur durch Aufgießen von viel mehr Wasser geschehen; entweder noch zweimal 5 Eimer, oder auf einmal 15 Eimer; es wären also hiedurch wenigstens 25 oder gar 30 Eimer für denselben Salpetergehalt abzudampfen. Je mehr Salpeter man schon durch die erste Auslaugung erhalten will, desto mehr Flüssigkeit wird man erhalten, oder eine desto schwächere Lauge, in so ferne man die Masse bis auf denselben Grad erschöpfen will.

Der Vortheil der angeführten Methode wird aber bedeutend erhöhet auf nachfolgende Weise: Man nimmt 10 Eimer Lauge, wovon die eine Hälfte bei der ersten, und die andere bei einer zweiten solchen Auslaugung erhalten wurde, und welche mithin

Digitized by Google

nun auf frische Masse von derselben Quantität und Gehalt. Hiedurch würden in dem Auslaugegefäß nach dem Aufgießen dieser Portion 60 + 80 Pfund Salpeter enthalten seyn. Die Hälfte der Flüssigkeit mit der Hälfte Salpeter, 5 Eimer mit 70 Pfund Salpeter, fließen ab, und man hätte hiedurch eine 14 gradige Lauge abzudampfen, während in dem vorigen eine nur $3^3/_4$ gradige der Abdampfung unterworfen wurde. Der Gang einer Auslaugung bei drei Gefäßen wäre nach dieser Betrachtung folgender;

I. Gefäß. Auslaugung	geschieht mit	hiedurch wird erhalten	
1.	10 Eimer Wasser	5 Eimer Lauge, 8 grädige A	werden noch verwendet.
2.	5 » »	5 » » 4 » B	
3.	5 » »	5 » » 2 » C	
4.	5 » »	5 » » 1 » D	
II. Gefäß. Auslaugung	**geschieht mit**	**hiedurch wird erhalten**	
1.	5 Eimer Lauge A 5 » » B	5 Eimer Lauge, 14 grädige E	siedwürdig.
2.	5 » » C	5 » » 8 » F	werden weiter verwendet.
3.	5 » » D	5 » » $4^1/_2$ » G	
4.	5 » Wasser	5 » » $2^1/_2$ » H	
5.	5 » »	5 » » $1^1/_8$ » I	
III. Gefäß. Auslaugung	**geschieht mit**	**dadurch wird erhalten**	
1.	5 Eimer Lauge F 5 » » G	5 Eimer Lauge, $14^1/_4$ grädige K	siedwürdig.
2.	5 » » H	5 » » $8^1/_4$ » L	werden verwendet u. s. w.
3.	5 » » I	5 » » $4^{11}/_{16}$ » M	

Durch dieses Übertragen der von den Fässern der einen Reihe abgezogenen Lauge auf die Fässer der andern Reihe entsteht eine sich gleichbleibende Ordnung in der Arbeit der Auslaugung.

In einer Siederei, welche sich eben in laufender Arbeit befindet, enthält eine erste Reihe Fässer frische, d. i. noch nicht ausgelaugte Erde; eine zweite Reihe enthält Erde, die bereits einmal ausgelaugt ist, und dieser Operation ein zweites Mal unterworfen werden soll; endlich in den Fässern der dritten Reihe soll diese Operation mit der schon zweimal ausgelaugten Erde das dritte Mal vorgenommen werden. Im Allgemeinen beschränkt man sich auf eine dreimalige Auslaugung; doch wird die Stärke der bei der ersten Operation erhaltenen Lauge bestimmen, wie oft diese Auslaugung vorgenommen werden müsse, um den größten Theil der löslichen Stoffe zu gewinnen, indem durch das Aufgießen einer gleichen Quantität Wasser, als schon von der frühern Auslaugung zurück behalten wurde, immer eine Lauge erhalten wird, welche halb so viel Prozent Salpeter enthält, als die vorhergegangene.

Die Lauge, welche von der zum dritten Male ausgelaugten Masse abfließt, heißt Nachlauge; diese Nachlauge kömmt auf diejenige Fässerreihe, wo einmal ausgelaugte Masse sich befindet. Sie fließet als sogenannte schwache Lauge ab. Die schwache Lauge kömmt auf die noch übrige Reihe Fässer mit frischer Erde, um die erste Auslaugung vorzunehmen, und fließt als starke Lauge ab. Während des Abfließens dieser starken Lauge leeret man die schon dreimal ausgelaugte Masse aus der hier zuerst genannten Fässerreihe, füllet diese mit frischer Erde, gießt die starke Lauge auf, und erhält dadurch Siedelauge.

Man würde zu viele Zeit verlieren, wenn man so lange warten würde, bis das Abfließen der Lauge aus einer Fässerreihe beendigt ist, um dieselbe auf eine andere Reihe zu bringen; sondern man besorget diese Übertragung der Lauge auf die folgende Reihe gleich, wie sich eine gehörige Quantität in dem Behälter angesammelt hat, wodurch das Auslaugen in allen drei Reihen fast zu gleicher Zeit beendigt ist.

Diese Übertragung wird mittelst eigener Eimer vorgenommen oder auch mittelst einer beweglichen (tragbaren) Pumpe, durch

Digitized by Google

die man aus dem Behälter die Lauge auf die zur Fässerreihe gehörige Rinne schöpft. Es ist ganz klar, daß die Fässerreihe, welche anfänglich die erste war, dann zur zweiten, hiernach zur dritten wird, und daß die Erde nicht eher ausgenommen wird, als bis sie die dreimalige Auslaugung erlitten hat, und daß auch drei Reihen Fässer den Dienst von vieren versehen können.

Eine andere Auslaugungs-Methode, als einfacher und zugleich bequemer und ökonomischer, ist die mit Kästen von Eichenholz anstatt der Fässer. Diese Kästen haben ungefähr eine Höhe von 3′, unten eine Breite von 5′, und eine Länge von 12′, erweitern sich nach aufwärts, indem sich die Seitenwände um 1′ nach auswärts neigen (Taf. 259, Fig. 9). Diese Kästen sind aus gutem Eichenholz, von wenigstens 2″ Dicke zusammengesetzt. Ihre Seiten sind durch hölzerne Leisten d d d d verstärkt (Fig. 9—10), die schwalbenschwanzförmig eingefügt sind. Derlei Leisten sind 14; an den beiden langen Seiten 10, und an den beiden kurzen 4. — Starke eiserne Bänder e e e e, mit denen die Kästen von Stelle zu Stelle an dem untern Theile beschlagen sind, erhöhen die Festigkeit des Ganzen, so wie besonders zwei eiserne Bolzen f f, Fig. 10, welche $3^1/_2$″ vom obern Rande entfernt, quer durch den Kasten f gehen, und deren Befestigung auf jeder Seite gerade auf eine Verstärkungsleiste fällt, den nachtheiligen Folgen begegnen, welche durch den Druck der in dem Kasten enthaltenen Masse herbeigeführt würden.

Diese Kästen sind an einer ihrer langen Seiten, der ganzen Länge nach mit Löchern versehen, die 5—6″ von einander entfernt sind. In diese Löcher werden hölzerne Hähne oder nur Röhren eingesetzt, welche zum Abfließen der Lauge nach Belieben geöffnet oder geschlossen werden können. Den Boden des Kastens bildet eine geneigte Ebene, welche sich vom Niveau der Löcher um 2″ gegen die entgegengesetzte Wand erhebt (Fig. 11). Gegen die durchbohrte Wand lehnet man ein Bret c c, in der Breite 1′, welches der ganzen Länge des Kastens nach mit kleinen Löchern versehen ist. Dieses Bret wird noch mit Reisig überlegt, damit die Erde die Löcher nicht verstopfe, und so das Abfließen der Lauge verhindert werde.

Um jeden Verlust an Lauge, der durch Mangel an Dich-

Digitized by Google

tigkeit der Fugen entstehen könnte, zu vermeiden, stellet man die Kästen auf einen Fußboden g g Fig. 11, der am Rande mit einer Rinne h versehen ist, welche an der langen Seite des Kastens gerade lothrecht unter den Hähnen oder Zapfenlöchern hinläuft, und in Folge einer schwachen Neigung die Lauge in einen eigenen Behälter leitet.

Zwei derlei Kästen können für die Arbeit der größten Siederei ausreichen, indem sie ungefähr so viel als 60 Fässer leisten. Zur größeren Bequemlichkeit bringt man das Wasser mittelst einer mit Löchern versehenen Rinne aus einer Pumpe auf die verschiedenen Stellen in den Kasten, so wie man auch durch eine tragbare Pumpe die noch nicht siedewürdige Lauge aus dem Behälter auf den andern Kasten bringt. Diese Kästen haben den Vortheil, wenig Raum einzunehmen, weniger Reparaturen zu erfordern, und das Einfüllen und Ausleeren der Massen viel bequemer zu machen.

Das Verfahren hiebei ist folgendes:

Nachdem diese Kästen mit den salpeterhältigen Stoffen gefüllt sind, so gießt man so viel Wasser auf, daß es, wenn die auszulaugende Masse durchdrungen ist, noch ungefähr 4'' über derselben stehe.

Diesen ersten Aufguß läßt man bis zum andern Tag auf der Erde, wornach man das Zapfenloch öffnet, und die Lauge in den Behälter abfließen läßt. Hat das Abfließen aufgehört, so schließt man die Öffnungen, gießt wiederholt Wasser auf, bis die abgezogene Flüssigkeit nur noch $^1/_2$ Grad zeigt.

Wenn die Flüssigkeit der ersten Auslaugung weniger als 10 Grade zeigt, so wird sie, so wie alle die späteren Aufgüsse auf den zweiten Kasten geschöpft, bei dem man auf eine gleiche Weise verfährt. Der erste Kasten wird sodann mit frischer Erde gefüllt, und darauf die Lauge des zweiten Kastens, welche während dieser Zeit ganz sicher unter 10 Grad gekommen seyn wird, gegossen. So wird nun die Masse des zweiten Kastens erschöpft werden; aber bis derselbe wieder mit frischer Erde gefüllt ist, wird auch die Lauge des ersten der Verstärkung auf dem zweiten Kasten bedürfen, in welcher Ordnung die Operation fortgesetzt wird.

Digitized by Google

a) Das Brechen oder Vorbereiten der Rohlauge.

Die im Vorigen erhaltene Lauge, in Österreich auch Grundwasser genannt, enthält nebst dem salpetersauren Kali auch dieselbe Säure an Kalk und Bittererde gebunden, so wie die Radikale dieser Basen an Chlor, nämlich Chlorkalium, Chlorkalzium und Chlormagnesium, nebst dem auch Chlornatrium (Kochsalz), dann schwefelsaures Kali und auflösliche organische Substanzen. Die Quantität der genannten Salze, so wie auch der gelösten organischen Stoffe ist nach der Natur der ausgelaugten Masse auch verschieden.

Nach Thenards Angabe ist die Zusammensetzung des nach dem Abdampfen erhaltenen Rückstandes, wenn die Abgänge alter Wände u. dgl. ausgelaugt wurden, wie folgt:

10	salpetersaures Kali und Chlorkalium,
15	Chlornatrium,
5	Chlorkalzium und Chlormagnesium,
70	salpetersaurer Kalk und Bittererde.
100	

Eine so oder ähnlich zusammengesetzte Flüssigkeit muß nun dergestalt behandelt werden, daß die salpetersauren Erdensalze in das Kali-Nitrat umgewandelt, und dieses dann von den Chlorverbindungen getrennt werde. Diese Umwandlung geschieht durch ein Kalisalz. dessen Säure mit der Kalk- und Bittererde eine unlösliche Verbindung gibt, während das neugebildete salpetersaure Kali nebst den Chlorverbindungen in der Auflösung bleibt. Hiezu dient das kohlensaure Kali, wie es in der Pottasche des Handels vorkömmt, oder man wendet bloß Holzasche an, welche auf ähnliche Art, wie oben, der Auslaugung unterworfen wird.

Zur beiläufigen Bestimmung, wie viel von der Pottaschenlösung oder von der Aschenlauge diesem Grundwasser zugesetzt werden müsse, dient eine einfache Probe. Man nimmt nämlich 1 Maß dieses Grundwassers, und gießt in immer kleinern Portionen nach und nach von einer Maß der Pottaschenlösung zu, bis die nach jedem Zugießen umgerührte und dann klar gewordene oder filtrirte Probe durch ein erneuertes Zugießen keine weitere Trübung mehr zeigt. Hätte man zu 1 Maß Grundwasser

Digitized by Google

$^1/_4$ Maß Pottaschenlösung unter diesen Umständen gebraucht, so würden für jeden Eimer 10 Maß der letztern nothwendig werden, so lange man mit Flüssigkeiten von gleicher Konzentration zu thun hätte.

Das eigentliche Verfahren ist nun folgendes. Die Sammlung des Grundwassers geschieht in Bottichen oder andern großen Laugenbehältern, welche 5—6″ über dem Boden mit einem Hahne versehen sind. In diese wird nun die Pottaschenlösung oder Aschenlauge in der bereits bestimmten Quantität gegossen, und durch Umrühren mit dem Grundwasser gemengt. Die Kalk- und Bittererde scheiden sich hiedurch in Verbindung mit der Kohlensäure als unlöslich aus, und man kann sich nochmals durch eine kleine Probe die Überzeugung verschaffen, ob die zugesetzte Menge der Pottaschenlösung hinlänglich gewesen sey. Man nennt diese Operation das Brechen, das Beschicken des Grundwassers, die Pottaschenlösung den Bruch.

Hat sich der Niederschlag von der kohlensauren Bitter- und Kalkerde in diesen sogenannten Erdfallbottichen zu Boden gesetzt, so läßt man die klar gewordene Lauge (Rohlauge) abfließen, und schafft sie gleich zum weitern Versieden in den Sudkessel. Der in den Bottichen zurückbleibende Niederschlag wird in einem mit einem Filtrum versehenen Bottich gesammelt, gänzlich austropfen gelassen, und sodann wieder der Plantagen-Erde beigemischt. Er führt zuweilen, ganz uneigentlich, den Namen Salpeter-Magnesia.

Manche Salpetersieder bringen das Grundwasser zuerst durch Abdampfen auf eine größere Konzentration, 15°—20°, und brechen dasselbe sodann im heißen Zustande. Das wiederholte Überschöpfen der Lauge, was hier nothwendig wird, die Vermehrung des Brennmateriales, da die Flüssigkeit hier zweimal statt einmal von der gewöhnlichen Temperatur bis zum Siedpunkte erhitzt werden muß, dann die Nothwendigkeit den Niederschlag, der im vorigen Falle zum Austropfen gebracht wurde, wirklich auszuwaschen, indem er eine zu konzentrirte Lauge zurückbehalten würde, stellen sowohl Arbeit als Kosten in diesem letzteren Falle höher.

Durch die Operation des Brechens werden nicht nur die

Digitized by Google

salpetersauren Erdensalze, sondern auch die Chlorverbindungen, nämlich Chlorkalzium und Chlormagnesium, mittelst des kohlensauren Kali in unlösliche kohlensaure Salze umgewandelt, und dafür das lösliche Chlorkalium in die Lauge gebracht. Da aber jene Chlorverbindungen ohnedieß als unkrystallisirbar in der Mutterlauge zurückbleiben würden, so war es gebräuchlich, von dem Füllungsmittel um $^1/_5$ — $^1/_6$ weniger zu nehmen, in der Meinung, es würde zuerst das salpetersaure Erdensalz und dann die Chlorverbindung zersetzt. Nach Longchamp geschieht aber beides zugleich, und man würde durch diese Ersparung an kohlensaurem Kali einen Verlust von Salpeter herbeiführen, nebst dem nachtheiligen Einfluß des erschwerten Krystallisirens bei zunehmender Menge von Chlorkalzium.

Früher war es auch im Gebrauche, die auszulaugende Erde mit Holzasche zu mengen, oder den Boden der Auslaugebottiche mit einer Schichte derselben zu bedecken. Dieses Verfahren wird für unökonomisch gehalten, da der in der Aschenschichte neu gebildete kohlensaure Kalk die Zwischenräume verstopft, und das Filtriren erschwert. Mayer hält dafür, daß die Operation gewiß eben so gut vor sich gehen werde, wenn man eine Schichte Asche über die auszulaugende Erde legte, und dann heißes Wasser, welches in einer Siederei immer ohne besondere Unkosten zu haben wäre, aufgießt, indem man weniger desselben brauchte, daher weniger Kochsalz aufgenommen, und das Durchfließen befördert würde. Der angegebene Nutzen durch heißes Wasser, wenn es wirklich ohne besondere Kosten zu haben wäre, wird sich wahrscheinlich nicht so hoch stellen, da das Wasser noch nicht tief eingedrungen seyn wird, wenn es sich mit der Erdmasse in seiner Temperatur ausgeglichen hat; auch scheint die geringe Menge Wasser nicht anwendbar, indem der größere Theil desselben von der auszulaugenden Erde zurück behalten, und folglich der darin enthaltene Salpeter doch erst durch frisch aufgegossenes Wasser gewonnen würde. Auch möchte in jedem dieser Fälle, wo die Asche in oder über die Erdmasse gegeben wird, die Menge derselben nicht dem Vortheile gemäß, genau bestimmt werden können, und man daher dem Nachtheil ausgesetzt seyn, entweder zu viel

Digitized by Google

Asche verwendet zu haben, oder am Ende das Brechen doch noch vornehmen zu müssen, um nicht Verlust an Salpeter zu haben.

Das Brechen der Salpeterrohlauge kann auch mittelst schwefelsaurem Kali geschehen; da aber durch dasselbe nur die Kalksalze als unlöslich ausgeschieden werden (schwefelsaurer Kalk oder Gyps), die Bittererdesalze aber gelöset bleiben, so müßte die Lauge früher mit gelöschtem Kalke behandelt werden. Hiedurch würde die Bittererde in ihrer Verbindung durch letztern zersetzt, und als unlöslich ausgeschieden. Sollte das zweifach schwefelsaure Kali, welches bei der Salpetersäureerzeugung als Nebenprodukt abfällt, verwendet werden, so ist es nothwendig, dasselbe früher durch Kalk oder Kali zu neutralisiren. Auch Glaubersalz (schwefelsaures Natron), häufig als Nebenprodukt gewonnen, kann, wenn es durch die wohlfeil zu habende Glasgalle (Chlorkalium) zersetzt wird, gebraucht werden. Am vortheilhaftesten stellet sich die Operation, wenn das Brechen mit schwefelsaurem Kali, um die Kalksalze wegzuschaffen, begonnen, und mit der Entfernung der Bittererde durch kohlensaures Kali vollendet wird.

3) Darstellung des Rohsalpeters.

Die durch den Abzapfhahn von den unlöslichen zu Boden gesetzten Erden abgelassene Salpeter-Rohlauge enthält nebst dem salpetersauren Kali auch Chlorkalium und Chlornatrium (Digestiv- u. Kochsalz). Das nachfolgende Verfahren, das salpetersaure Kali von den übrigen Salzen größtentheils zu trennen, so wie dessen spätere Raffinirung gründet sich auf die oben erwähnte große Verschiedenheit in der Löslichkeit des Salpeters bei verschiedenen Temperaturen, so wie auf die bei weitem weniger veränderliche Löslichkeit des Digestiv- und Kochsalzes.

Die Löslichkeit des Digestivsalzes ist:

100 Thl. Wasser lösen bei	0° R.	29.2 Th. Salz
	36° R.	41.2
	80° R.	56.6

Des Kochsalzes:

100 Thl. Wasser lösen bei	11° R.	36 Thl. Salz
	48° R.	37
	88° R.	40

Digitized by Google

Letzteres soll übrigens nur von Kochsalz gelten, welches etwas weniges von Chlormagnesium enthält, wie es hier in der Regel der Fall ist; ganz reines ist in kaltem und heißem Wasser beinahe gleich auflöslich.

Man verdampfet daher das Wasser, damit nur so viel übrig bleibt, um bei einer bestimmten Temperatur noch allen Salpeter aufgelöset zu behalten. Man könnte hierzu die Siedetemperatur nehmen, wo dann während des Herabsinkens der Temperatur bis zu der der Umgebung eine bedeutende Menge Salpeter gewonnen werden würde. Der Salpeter würde aber hierbei viel zu unrein ausfallen; denn die Rohlauge kann noch etwas von den unlöslichen fein vertheilten Erden enthalten, ferner organische Stoffe, die bei dem ersten Sude noch nicht ganz zerstört werden, und diese, so wie der oben ausgewiesene Überschuß an Digestiv- und Kochsalz, würden mit unter den krystallisirenden Salpeter kommen. Man treibt daher die Verdünstung nur so weit, daß das Wasser ungefähr ein gleiches Gewicht an Salpeter aufgelöset enthält, was beiläufig bei 44° R. der Fall ist. Hierdurch hat man den Vortheil, daß die siedend heiße Lauge während ihres Abkühlens die unlöslichen Stoffe gänzlich fallen läßt, daß ferner die schon gebildeten, in sehr feinen Krystallen schwebenden fremden Salze zu Boden sinken, und daß endlich derjenige, wenn auch nur kleine Antheil der fremden Salze, welcher wegen dem Sinken der Temperatur bis auf diesen bestimmten Grad nicht aufgelöset bleibt, sich ebenfalls absetzen kann. Ist nun die Temperatur bis auf den genannten Grad gesunken, so darf dann nur die Lauge von den zu Boden gesetzten und angeschossenen Krystallen jener fremden Salze abgegossen werden. Aus dieser abgegossenen Lauge wird sodann der Salpeter bei dem fortgesetzten Sinken der Temperatur krystallisiren, die noch vorhandenen Chlorverbindungen aber größtentheils gelöset bleiben. Auch die organischen Substanzen, in einer größern Menge Flüssigkeit vertheilt, werden den erhaltenen Salpeter in geringerem Maße verunreinigen.

Das Versieden geschieht in einem kupfernen Kessel, der in einem Ofen eingemauert ist. Fig. 12, 13, Taf. 259, stellen einen solchen Ofen einer Salpetersiederei vor. Das Versieden soll nicht früher begonnen werden, als bis die erforderliche Quantität Roh-

Digitized by Google

lauge hinreicht, nach gemachter Konzentrirung den Sudkessel mit krystallrechter Lauge gefüllt zu halten. Zur Bestimmung dieses Quantums dividire man die Anzahl Grade, auf welche die Lauge gebracht werden soll, durch jene Anzahl Grade, welche sie vor dem Versieden zeigt, und dieser Quotient wird anzeigen, wie viel Mal des Inhaltes vom Kessel man Lauge vorräthig haben muß, um das gehörige Nachfüllen zu besorgen. Diese Bestimmung kann keineswegs Genauigkeit gewähren, da das enthaltene Kochsalz ebenfalls mit beiträgt, eine bestimmte Gradirung zu zeigen, denn nur bei einer reinen Salpeterlauge werden 12 Aräometergrade auch 12 Pfd. anzeigen; bei unreinen können vielleicht nur 9 Pfd. Salpeter vorhanden seyn, und durch Hülfe eines gewissen Quantums Kochsalz werden doch 12 Grade angezeigt. Dieses Kochsalz aber häuft sich bei fortwährender Konzentration an, scheidet sich endlich aus, und die Lauge wird zuletzt, wenn auch das ganze vorräthige Quantum zugegossen ist, nicht die gehoffte Anzahl Grade haben. Aus dieser Ursache müßte man auf mehr vorräthige Salpeterrohlauge antragen. Ein anderer, aber im entgegengesetzten Sinne wirkender Umstand ist, daß der Gehalt an aufgelöstem Salz vom Aräometer in der hohen Temperatur zu klein angegeben wird. Kennet der Salpetersieder beiläufig das Verhältniß der fremden Salze in seiner Rohlauge, so wird er nach obiger Bestimmung die Menge der vorräthigen Lauge hinreichend genau abschätzen können.

In dem Maße, als sich nun die Quantität der Lauge durch Verdampfen in ihrem Volum vermindert, muß sie durch frische ersetzt werden; das Nachgießen darf aber nicht in größeren Quantitäten geschehen, weil dadurch eine Temperatur-Erniedrigung herbeigeführt, und das Kochen der Lauge zum Nachtheile der Operation, die sich dadurch verzögert, unterbrochen wird. Man vermeidet diese nachtheilige Wirkung, indem man ein eigenes Bassin neben und über dem Kessel anbringt, welches ungefähr halb so viel Flüssigkeit als der Kessel faßt. Die darin befindliche Lauge wird durch die durch die Züge c, c strömende heiße Luft erhitzt, die aus dem Feuerraume g unter den Kessel kommt (Fig. 12 und 13). Durch eine Röhre, an welcher der Abfluß regulirt werden kann, wird der Kessel genährt. In kleinen Siedereien bringt man ein eige-

nes Tropffaß mit vorräthiger Rohlauge an die Stelle, und läßt aus demselben gerade so viel zutropfen, als durch Verdunstung hinweggeschafft wird. Dieses Tropffaß muß natürlich immer angefüllt werden, wenn es sich entleeret hat, bis alle zum Sud bestimmte Lauge verbraucht ist.

Sobald die Lauge ins Kochen geräth, bildet sich an der Oberfläche eine große Quantität Schaum, der von aufgelösten organischen Substanzen herrühret. Je länger die Erde auslag, desto weniger derlei Substanz enthält der Salpeter, besonders wenn die Vorsicht gebraucht wurde, sie in der letzteren Zeit nicht mit Mistjauche oder dergleichen thierischer Materie zu begießen. Diese Substanzen bestehen häufig aus Eiweiß und Extraktivstoff; ersterer gibt dem Salpeter eine scheinbare Fette, letzterer die braune Farbe. Das Eiweiß gerinnt zwar schon für sich, wenn die Lauge gekocht wird, ist aber schwer zu sammeln, und würde sich unter den krystallisirenden Salpeter mengen. Man gibt daher noch mehr Eiweiß dazu, durch Blut, welches, indem es gerinnet, eine Art von Netz bildet, das die nicht gelöseten Substanzen nach oben trägt. Auch Leim hat eine ähnliche Wirkung, indem er, obwohl in heißem Wasser ganz löslich, doch in einer Salpeterlauge gerinnet, und so die Ansammlung des Schaumes an der Oberfläche verursacht. Auf den extraktartigen Stoff wirkt das erwähnte Mittel nicht; jedoch Kalk, den man im Wasser angerührt hineinschüttet, scheint zu verursachen, daß er sich in Flocken sammelt. Man schöpfet daher den während der ganzen Dauer des Siedens sich bildenden Schaum fleißig ab, und da bei diesem ersten Sude diese Substanzen oft vollkommen zerstört und abgesondert werden, so benützet man bei dem folgenden Raffiniren die erwähnten Mittel, um die Lauge vollkommen zu klären. Den abgeschöpften Schaum läßt man abtropfen, und bringt ihn dann unter die salpeterhältigen auszulaugenden Stoffe; bei größerer Reichhaltigkeit an Salpeter, wie er sich besonders gegen das Ende der Operation ausscheidet, wäscht man ihn früher wiederholt mit Wasser.

Um zu vermeiden, daß die noch allenfalls vorhandenen Antheile von kohlensaurer Bitter- und Kalkerde sich im Kessel zu Boden setzen, von wo sie nicht leicht abgelöset werden könnten, um sie aber auch nicht unter den später krystallisirenden Salpeter kom-

Digitized by Google

men zu lassen, so hängt man in die Mitte der Flüssigkeit, ungefähr 2″ vom Boden des Kessels entfernt, ein kleines Gefäß, Pfuhleimer, in den diese Erden, Schlack, in Folge der Bewegung des Wassers nach dem Mittelpunkte zu, welche durch das Kochen hervorgebracht wird, größtentheils zusammengetrieben werden. Dieses Gefäß hängt an einer Kette, welche an einem Stricke befestigt ist, durch welchen es über eine Rolle aus dem Kessel herausgezogen wird, wenn man es bereits angefüllt vermuthet. Auch diesen Niederschlag läßt man abtropfen, und bringt ihn unter auszulaugende Masse oder zur Plantagenerde. Nunmehr wird mit der steigenden Konzentration das Kochsalz anfangen sich auszuscheiden; man zieht den Pfuhleimer heraus, die fremdartigen Salze fallen zu Boden, und werden mit einem Schaumlöffel herausgenommen und über dem Kessel in einen Korb von Weiden zum Abtropfen gebracht.

Nach der in Frankreich eingeführten Methode wird das Feuer nun gemäßiget, indem hierdurch die Salze freier krystallisiren und hierbei besser die Ordnung ihrer Löslichkeit beobachten. Sobald nun das Kochsalz reichlich krystallisirt, und endlich einige Tropfen der Lauge auf einen glatten kalten Körper fallend gleich eine Krystallisation bilden und sogar talgartig gestehen, so hat die Flüssigkeit den richtigen Grad der Konzentration. Man läßt sodann das Kochsalz und andere fremdartige Substanzen, die noch durch die Bewegung schwebend erhalten wurden, sich absetzen, und schöpfet dann die Lauge ab, ohne von dem zu Boden gesetzten etwas abzulösen. In kleineren Anstalten wird die abgeschöpfte Lauge in kupferne Becken (Wachsgefäße) gebracht und sich selbst überlassen, bis sie die Temperatur des Lokales angenommen hat, was mehr oder weniger schnell und mehr oder weniger vollkommen vor sich gehet. Drei oder vier Tage reichen im Winter dazu hin, im Sommer bedarf es einer längern Zeit; auch erhält man in letzterer Jahreszeit etwas weniger krystallisirten Salpeter, weil die in der Temperatur nicht so tief herabgesunkene Lauge (Mutterlauge) eine größere Quantität desselben aufgelöset behält. Ist die Krystallisation beendet, so gießet man die Mutterlauge ab. Die Krystallisationsgefäße bringet man in eine geneigte Lage, daß zwei und zwei gegen einander gekehrt sind, über ein untergesetztes Gefäß, in welches sie abtropfen.

Digitized by Google

In den nach einem großen Maßstabe eingerichteten Salpetersiedereien wird die Krystallisation auf eine viel schnellere und leichtere Weise erreicht. Man gießt die eingedampfte Lauge in ein großes kupfernes Becken mit plattem Boden, von welchem bei der Läuterung des Salpeters gesprochen werden soll. In diesem läßt man die Krystallisation vor sich gehen. In Österreich bringt man die auf 48 — 50 Aräometergrade konzentrirte Lauge in den sogenannten Salzfallbottich, in dem sich während des Abkühlens auf 40 — 36° R. die noch schwebenden Substanzen und die krystallisirenden Salze absetzen, das salpetersaure Kali aber gelöset bleibt. Ist die Temperatur so tief gesunken, so wird die Flüssigkeit in die unbedeckt an einem kühlen Orte stehenden hölzernen, gegen 3′ weiten und nur ½′ hohen Anschußschaffe abgelassen, worin bis zum gänzlichen Erkalten Salpeterkrystalle anschießen. Nach einigen Tagen wird die Mutterlauge abgegossen und die Krystalle mit Wasser gewaschen. Die auf diesem Wege erhaltenen Salpeterkrystalle, Rohsalpeter, Salpeter vom ersten Sude, sind klein, mehr oder weniger gelb gefärbt, und lassen schon mit freiem Auge die gleichzeitig mit angeschossenen Krystalle der Chlorverbindungen unterscheiden.

Die weitere Benützung der bei diesem ersten Sude des Salpeters abfallenden Nebenprodukte ist folgende. Die von den Krystallen abgegossene Mutterlauge, so wie das Wasser, womit die Krystalle abgewaschen wurden, welches von möglichst niedriger Temperatur seyn soll, setzet man beim Konzentriren einer andern Rohlauge zu, oder gießet selbe, wenn man durch Wiederholung dieser Operation zu sehr gefärbte Mutterlaugen erhalten würde, auf die Haufen selbst. Übrigens können mehrere derlei Portionen Mutterlauge durch Eindampfen und gleiche Behandlung zur Abscheidung der fremden Salze, wie sie mit der Rohlauge vorgenommen wurde, auf den darin befindlichen Salpeter benutzt werden; nur muß man, wenn an der dickern Konsistenz derselben das Vorhandenseyn von unzersetzt gebliebenem Chlorkalzium zu erkennen ist, dasselbe durch kohlensaures oder schwefelsaures Kali zersetzen, da es das Krystallisiren der Salze sehr erschwert. Aber auch alle Chlorverbindungen, die beim Konzentriren der Rohlauge zur Seite geschafft werden oder sich später während dem ersten

Digitized by Google

Abkühlen der Lauge noch absetzen, enthalten Salpeter, der auf 5 Prozent steigen kann. Um diesen zu gewinnen, nimmt man eine gesättigte Lauge von Kochsalz, und hängt in dieselbe, während sie im Kochen erhalten wird, einen großen weidenen Korb mit jenem zu benützenden Salze. Die gesättigte Kochsalzlauge wirket nun nur auf den Salpeter, löset denselben auf und sogar in einem größeren Maße, als das Wasser selbst. Nach einiger Zeit zieht man den Korb in die Höhe und läßt ihn abtropfen, und verfährt mit einer andern Portion auf gleiche Weise. Man braucht eben nicht Kochsalzlauge zu nehmen, sondern nur Wasser; dieses wird sich nämlich bei seiner ersten Einwirkung mit Kochsalz anschwängern, und dann nur mehr gegen den Salpeter die obige Lösungsfähigkeit zeigen. Ist hinlänglich derlei zur Seite geschafftes Salz vorhanden, so erhält man endlich eine Lauge, welche im heißen Zustande in 100 Theilen 40 Kochsalz und gegen 300 Salpeter aufgelöset enthalten kann, und die nun als eine mit Kochsalz verunreinigte Salpeterlauge bei dem ferneren Abkühlen nur sehr wenig Kochsalz, aber den größten Theil des Salpeters absetzen wird.

Zur Ersparung von Brennmaterial und Zeit könnte man die Konzentration der Rohlauge bis auf einen gewissen Grad durch Sonnenwärme im Sommer geschehen lassen, wie es in den Anstalten an der Küste geschieht, wo man Kochsalz aus dem Meerwasser gewinnet, oder wie es in Ägypten bei der Salpetererzeugung seit einigen Jahren mit günstigem Erfolge eingeführt ist. Eben so könnte die Dorngradirung dabei vorgenommen werden.

4) Reinigung des Rohsalpeters.

Dieser nach der vorigen Operation erhaltene Rohsalpeter muß nun von dem ihn färbenden Extraktivstoffe und von den fremden Salzen, deren Quantität auf 20 — 25 Prozent steigen kann, befreiet werden. Die Operation, welche diese Abscheidung zum Zwecke hat, nennet man Läuterung des Salpeters. Die älteste Läuterungsart ist die der doppelten Krystallisation, wodurch man Salpeter vom zweiten und endlich vom dritten Sude erhält, wobei folgender Vorgang beobachtet wird. Man löset den Salpeter in gleichen Theilen Wasser auf, indem man denselben nach

Digitized by Google

und nach in den Kessel einträgt. Während des fortdauernden Kochens wird der Schaum, den die organischen Stoffe bilden, fleißig abgeschöpft, und mit Leimauflösung, wie oben angegeben wurde, geklärt. Sobald die Menge des Schaumes geringer wird, gießet man kaltes Wasser nach, rühret um, und schäumet von Neuem ab. Auf diese Weise macht man einen zweiten und dritten Zuguß von kaltem Wasser, bringt hierauf die Flüssigkeit schnell in's Kochen, und zieht, sobald man dieses erreicht hat, das Feuer schnell aus dem Ofen. Nach einigen Stunden Ruhe wird die Lauge in kupferne Becken übergegossen, die mit hölzernen Deckeln zugedeckt werden, um die Krystallisation langsamer eintreten zu lassen. Die Krystallisationsgefäße werden endlich über andere Kübel umgestürzt und die Lauge abtropfen gelassen. Diese Lauge enthält nun fast alles Kochsalz aufgelöst, und zugleich Salpeter im Verhältnisse der Quantität der Lauge. Sie wird gesammelt und mehrere Portionen derselben eigens behandelt. Der Salpeter ist nach dieser ersten Läuterung in festen Broten, Salpeter vom zweiten Sude.

Da der Salpeter vom zweiten Sude aus einer mit Kochsalz versetzten Lauge krystallisirt ist, so hat er auch etwas davon aufgenommen, und ist zugleich mit derlei Lauge durchdrungen. Um ihn auch noch von diesem Antheile zu befreien, wird er abermals in Wasser gelöset, jedoch nur in dem dritten Theile seines Gewichtes, indem diese Menge schon vollkommen hinreichet, die fremden Salze während der Krystallisation aufgelöst zu behalten. Die fernere Operation ist ganz der vorhergehenden gleich, und man erhält dadurch Salpeter vom dritten Sude, ebenfalls in festen Broten, im Zustande vollkommener Reinheit.

In Frankreich bedienet man sich gegenwärtig einer anderen Methode. Man trägt in den Kessel 1200 Pfund Wasser und 2400 Pfund Rohsalpeter am Abende ein, gibt nur schwaches Feuer, damit die Auflösung gerade die Nacht hindurch vor sich gehen kann. Am Morgen wird das Feuer verstärkt, und es werden in den Kessel wiederholt neue Quantitäten Rohsalpeter zugegeben, bis er zusammen 6000 Pfd. dieses Salzes enthält. Während dieser ganzen Zeit trägt man Sorge gut umzurühren, und den Schaum, so wie er sich auf der Oberfläche zeigt, vollständig

Digitized by Google

abzuschöpfen. Ist die Auflösung des Salpeters vollkommen, und die Flüssigkeit einige Zeit lang im Kochen gewesen, so nimmt man vom Boden des Kessels das nicht aufgelöste Kochsalz heraus, welches sich daselbst vorfindet. Man gießet von Zeit zu Zeit kaltes Wasser zu, damit die Quantität dieses Salzes, welche noch von der heißen Lauge gelöst behalten werden könnte, leichter abgesetzt wird. Setzt sich kein Kochsalz mehr ab, so gießet man in den Kessel eine Auflösung von zwei Pfunden Leim in einer zweckmäßigen Quantität heißen Wassers, rühret gehörig um, und schäumet, unter mehrerem Zugießen von Wasser, sorgfältig ab, bis man seit dem ersten Eingusse zusammen 800 Pfd. zugeschüttet hat, so daß im Ganzen 2000 Pfd. in den Kessel gekommen sind. Sobald die Flüssigkeit keinen Schaum mehr erzeugt und vollkommen klar geworden ist, so beendet man diese Operation, und läßt nur so viel Feuer unter dem Kessel, daß die Flüssigkeit bis zum andern Morgen die Temperatur von 70° R. behält, in welchem Zustande sie an dem Aräometer 67 — 68° zeigt. Dann bringt man die noch heiße Flüssigkeit, unter Zurücklassung des trüben Rückstandes, vorsichtig in das neben dem Kessel aufgestellte Krystallisirgefäß, und läßt die letzten Portionen, welche nicht klar abgeschöpft werden können, in dem Kessel zurück. Um die Abkühlung in dem Krystallisirgefäße zu beschleunigen und zugleich zu bewirken, daß der Salpeter nur in sehr kleinen Nadeln krystallisire, nicht aber größere Krystalle bilde, theilt man der Flüssigkeit mittelst einer in derselben hin und her bewegten Rührkrücke beständig eine leichte Bewegung mit. So wie sich die kleinen Krystallnadeln des Salpeters bilden, zieht man sie mittelst Rechen an den Rand des Krystallisirgefäßes, wo man sie so anhäuft, daß die Flüssigkeit sogleich abfließen kann. So wie die Haufen höher werden und ihr Weißwerden anzeigt, daß der größte Theil der Lauge abgeflossen ist, bringt man sie vermittelst einer Schaufel, die wie eine Schaumkelle durchlöchert ist, in die Waschgefäße. Nach ungefähr 6 — 7 Stunden hat die Flüssigkeit die Temperatur der umgebenden Luft angenommen, und aller Salpeter, der bei dieser Temperatur nicht aufgelöst bleiben konnte, ist in kleinen Nadeln auf besagte Art in die Waschkästen gebracht worden.

Die hier gebräuchlichen Krystallisirgefäße sind kupferne Baf-

sins, in ein Zimmerwerk von eichenen Bretern gefaßt, und auf einer gemauerten Grundlage ruhend, s. Taf. 259, Fig. 14 u. 15. Das Gefäß ist inwendig 12′ lang und 7¹/₃′ breit; die langen Wände sind 13″ hoch, der Boden ist von den Seiten nach der Mitte und zugleich von dem einen Ende zum andern abschüssig: so daß der tiefste Punkt an einem Ende in der Mitte der Breite ist. Durch diese Einrichtung erlangt man den Vortheil, daß man den krystallisirten Salpeter bequem an der erhabenen Seite anhäufen kann, indeß die Mutterlauge an der tiefsten Stelle sich ansammelt und ausgeschöpft werden kann. Die Quantität derselben beläuft sich kaum auf 1000 — 1200 Pfd., und zeigt gewöhnlich am Aräometer 45 — 48°.

Die erwähnten Waschkästen, in welche der Salpeter aus dem Krystallisirbassin gebracht wird, sind ganz so eingerichtet wie die oben beschriebenen Auslaugekästen, mit dem Unterschiede, daß sie nur 8 Fuß lang, oben 3¹/₄ Fuß breit und 2 Fuß 2 Zoll tief sind, und daß sie 2 Zoll über dem Boden einen Stellboden haben, dessen ganze Fläche mit Löchern von 4 Linien Durchmesser versehen ist. Die Zapfenlöcher stehen 6 Zoll aus einander. Man hat in einer großen Raffinerie gewöhnlich sechs derlei Waschkästen. S. Fig. 16, 17, 18. Der in dieselben gebrachte Salpeter wird darin 5 — 6 Zoll über den obern Rand aufgehäuft, indem ohnedieß durch die Operation des Waschens die Salzmasse sich senket. Jeder dieser Kästen wird nun mittelst Gießkannen zuerst mit gesättigter Salpeterlauge und dann noch zwei Mal mit reinem Wasser übergossen. Jeden Aufguß läßt man ungefähr 2 — 3 Stunden auf dem Salpeter stehen. Erst nach Verlauf dieser Zeit läßt man denselben abfließen, indem man die Zapfen aus den Löchern zieht, und dieselben ungefähr zum gänzlichen Abtropfen eine Stunde offen läßt. Erst wenn die ablaufende Flüssigkeit am Aräometer denjenigen Grad der Sättigung zeigt, welcher genau der Temperatur des Lokales entspricht, kann man überzeugt seyn, daß alle Chloride aufgelöset seyen, und mit dem Waschen aufhören.

Nachdem der Salpeter 5 — 6 Tage lang in den Waschkästen geblieben ist, wird er in die Trockenpfanne gebracht. Diese Trockenpfannen oder Becken sind in der Nähe des Kessels angebracht, und werden durch die heiße Luft aus dem Feuerraume

Digitized by Google

unter demselben erhitzt. Hier wird der Salpeter, damit er nicht auf dem Boden des Beckens anhafte, sich nicht zusammenballe, und damit die ganze Masse von der Wärme mehr gleichförmig durchdrungen werde, mit hölzernen Schaufeln fast ununterbrochen umgewendet. Erst nach Verlauf von vier Stunden kann er vollkommen trocken seyn, was man daran erkennt, daß er bei dem Umrühren sich nicht mehr an die Schaufel anhängt, und daß er sich mit der Hand nicht mehr ballen läßt. In diesem Zustande läßt man ihn durch ein Sieb von Messingdraht gehen, um die zusammengeballten Massen zu zertheilen. Der durchgesiebte Salpeter wird in Säcke oder Fässer gepackt. Man erhält als mittleres Produkt einer Läuterung von 6000 Pfd. durch diese letzte Operation 3500 — 3600 Pfd. reinen Salpeters, der für die Schießpulverfabrikation tauglich ist.

Die Flüssigkeit, welche vom ersten Waschaufgusse abfließt, so wie ungefähr ein Drittel vom zweiten Aufgusse, wird, da sie eine größere Menge fremder Salze enthalten, zur Seite geschafft, um mit der nach dem Krystallisiren übrig bleibenden Mutterlauge abgedampft und weiter behandelt zu werden. Die übrigen zwei Drittel, welche von dem zweiten Aufgusse, so wie alle Flüssigkeit, welche von dem dritten Aufgusse abfließet, wird aufbewahrt, um frisch gefüllte Kästen damit zu begießen, da sie nur sehr wenig, am Ende gar keine fremden Salze mehr enthält. Da die Menge der angewandten Waschflüssigkeit, obschon sie, von der Qualität des Salpeters abhängig, nicht genau bestimmt werden kann, doch der Erfahrung gemäß niemals 36 Gießkannen, jede von ungefähr 550 C. Zoll oder 7 Maß überschreitet, wovon 15 zum ersten und eben so viele zum zweiten, sechs aber zum dritten Aufgusse genommen werden, und da ferner von der frühern Waschoperation ungefähr 15 — 16 Gießkannen Lauge von jedem Waschkasten zur weitern Benützung aufbewahrt wurden, so folgt, daß ein jeder Kasten das für ihn nöthige mit Salpeter gesättigte Wasser zum ersten Aufgusse der folgenden Waschoperation selbst liefert, und dann nur mehr 20 — 21 Kannen reines Wasser erforderlich werden.

Die vorhandene Mutterlauge mit den besprochenen ersten Portionen Waschwasser wird nun weiter auf den darin enthal-

Digitized by Google

tenen Salpeter benutzt. Ist nämlich eine hinlängliche Quantität derselben vorhanden, so füllt man einen Kessel, bringt die Lauge ins Kochen, besorgt das Nachgießen von vorräthiger Lauge wie oben, nimmt sowohl den an der Oberfläche sich bildenden Schaum, als die auf dem Boden sich absetzenden Chlorverbindungen heraus, kläret endlich mit Leim, und setzet zuletzt verdünnte Pottaschenlösung zu, mehr oder weniger, je nachdem dem rohen Salpeter noch unzersetzte salpetersaure Erdensalze beigemengt waren.

Hat sich sodann nach fleißigem Umrühren und nachdem das Feuer gemindert wurde, der erdige Niederschlag zu Boden gesetzt, so wird die Flüssigkeit vorsichtig, um sie nicht zu trüben, in das Krystallisationsgefäß gebracht und behandelt, wie bei der obigen Läuterung. Hierdurch erhält man Salpeter, der nach dem Waschen vollkommen rein erscheinet. Die weitere Benützung der Mutterlaugen, des abgeschöpften Schaumes, des in dem ausgenommenen Kochsalze enthaltenen Salpeters geschieht nach der schon beschriebenen Weise.

In Österreich wird die erste Läuterung des Rohsalpeters von den Salpetersiedern selbst besorgt, und zwar gewöhnlich nach der im Vorigen beschriebenen älteren Methode. Der von denselben eingelieferte Salpeter vom zweiten Sude, hier auch echt oder unecht einfach geläuterter Salpeter genannt, je nachdem er durch die im Folgenden erklärte Untersuchungsmethode klassifizirt ist, wird in der k. k. Läuterungsanstalt durch eine zweite Krystallisation in den vollkommen reinen Zustand gebracht.

Der Salpeter wird zu diesem Behufe in dem Läuterkessel unter Erhitzen in drei Fünftel seines Gewichtes Wasser gelöset; der während dem Sieden sich noch bildende Schaum wird abgeschöpft und endlich Kalk mit Wasser zu Kalkmilch angerührt, als sogenannter Niederschlag zugegossen, damit die noch vorhandene organische Substanz dadurch zerstört werde. (Auf 10 Eimer wird ungefähr 1 Pfd. Kalk gerechnet.) Hierauf wird die Lauge noch im siedend heißen Zustande durch Drathsiebe in kupferne Anschußkessel geschöpft, mit Strohdeckeln zugedeckt und an einen kühlen Ort gestellt. Hier schießet nun Salpeter vom dritten Sude, doppelt geläuterter Salpeter, in Krystallen an. Ist die Krystallbildung beendet, was nach 48 Stunden der Fall ist, so wird die Mutter-

Digitized by Google

lauge abgegossen und die Anschußgefäße über eigene Abseiheschaffe so geneigt, daß die Lauge in den folgenden 24 Stunden ganz abtropfen kann. Diese Gefäße werden sodann ferner über Rohrdecken umgestürzt und von den Salpeterstöcken vorsichtig abgehoben, wodurch dieselben darauf stehen bleiben. In dieser Lage werden sie durch Abkratzen mit einer kleinen eisernen Schaufel oder Kelle von dem Kalkniederschlage befreit, wobei man gleich wahrnehmen kann, ob die Lauge in gehörig heißem Zustande in die Anschußkessel gekommen sey, in welchem Falle er locker ist und leicht weggenommen werden kann; war dieses aber nicht der Fall, so hat dieser Niederschlag auch nicht Zeit gehabt sich abzusetzen, und erscheint unter den krystallisirten Salpeter eingemengt. Die Salpeterstöcke werden sodann, mit ihrem untern Theile nach abwärts, auf flache Gefäße gehoben, die mit wohl ausgetrockneter, auf diese Art noch nicht gebrauchter Holzasche gefüllt und mit Fließpapier überlegt sind. Die, die Form der Kesseln beibehaltenden, Salpeterstöcke werden mit Deckeln oder Rohrdecken zugedeckt, durch 14 Tage hier stehen gelassen, damit die denselben noch anhängende oder zwischen den Krystallen aufgesaugte Mutterlauge durch die hygroskopische Thätigkeit der Holzasche vollkommen ausgezogen werde. Diese Zeit könnte nur auf Kosten der Reinheit des Salpeters abgekürzt werden, wenn man sie in freie Luft oder in starken Luftzug setzte, indem die Feuchtigkeit, anstatt mit dem etwa noch kleinen Antheile fremder Salze abzufließen, unter Rücklaß derselben verdampfen würde. Es ist hieraus zu entnehmen, daß die Beschaffenheit des Lokals, in dem die Aschengefäße aufgestellt sind, sehr berücksichtigt werden muß, und daß Luftzug, höhere Temperatur und dergleichen die Verdampfung befördernde Umstände sorgfältigst vermieden werden müssen (Gewölbe, unterirdische Lokalitäten zeigen sich in diesem Falle am angemessensten). Nach Verlauf von 14 Tagen kommen die Stöcke in ein luftiges Behältniß auf eigene Trockentafeln, werden an ihrer äußern Oberfläche von allen mechanischen Unreinigkeiten befreit und in zwei Theile zerschlagen. Nach bewirkter gänzlicher Austrocknung werden dieselben mit hölzernen Schlägeln in kleinere Stücke zerschlagen und in Fässer verpackt, oder in Kuchen geschmolzen. Wäre das letztere voraus bestimmt, so wird die letztere Austrock-

Digitized by Google

nung nicht auf den erwähnten Trockentafeln, sondern sogleich in Trockenpfannen bewirkt. Der Kalkniederschlag und die Asche mit ihrer eingesaugten Lauge werden zur Bildung von Salpeterhaufen verwendet, und zwar wie oben erwähnt wurde, ohne Zuthun irgend einer thierischen Substanz.

Die nach beendeter Krystallbildung von den Krystallen abgegossene Mutterlauge, welche, erstes Läuterwasser genannt, 19 — 20 Aräometergrade zeigt, wird abgedampft, und man gewinnt daraus einen, höchstens mit 2³/₄ Prozent fremder Salze verunreinigten Salpeter, der dann unter dem Namen »echt einfach geläuterter Salpeter« zur Fabrikation des Spreng- oder Bergwerkspulvers verwendet wird. Auch die jetzt abgegossene Mutterlauge, die 23 — 24 Grade hat, wird eingedampft, kömmt aber dann nicht in die Anschußschaffe, sondern zuerst in die Salzfallbottiche, da sich die fremdartigen Salze schon in zu großer Menge angehäuft haben. Die dann in den Anschußschaffen angeschossenen Krystalle werden mit dem ersten Läuterwasser gewaschen, und mehre derlei Portionen auf doppelt geläuterten Salpeter umgearbeitet. Durch Wiederholen dieses Verfahrens erhält man endlich eine dicke braune Flüssigkeit als Mutterlauge, die entweder in kleinen Quantitäten bei andern Operationen zugesetzt oder auf die Haufen geschüttet wird. Von 100 Pfd. einfach geläutertem Salpeter erhält man auf diese Weise 70 Pfd. doppelt geläuterten Salpeter in vollkommen reinem Zustande; die übrigen 30 Pfd. werden theils als echt einfach geläuterter erhalten, theils aus dem folgenden Läuterwasser zu Gute gebracht. Eigentliche Schwendung ist nur 0.0075 gestattet.

Soll nach dem beschriebenen Verfahren ein mehr als mit 10 Prozent fremder Salze verunreinigter Salpeter geläutert werden, so wäre zu besorgen, daß derselbe nicht mit der vollkommenen Reinheit, wie es erwartet wird, zum Vorschein käme. Um sich nicht der Gefahr einer nochmaligen Umkrystallisirung auszusetzen, so wird derselbe im verkleinerten Zustande früher einer Waschoperation unterworfen. Auch Rohsalpeter kann, auf diese Weise behandelt, gleich vollkommen reinen Salpeter liefern. In diesem Falle besorgt man schon bei der Darstellung des Rohsalpeters, daß die Rohlauge nicht in Anschußschaffen, sondern in

Digitized by Google

großen Krystallirkästen unter beständigem Umrühren erkaltet, um den Salpeter nur in sehr kleinen Krystallen als sogenanntes Salpetermehl zu erhalten. Auf dieses Salpetermehl kömmt nach abgelassener Mutterlauge gesättigte Salpeterlauge, wozu erstes Läuterwasser genommen werden kann, auf 1 Ztr. ein halber Eimer. Nach 4 — 5 Stunden, während welcher Zeit öfter umgerührt worden ist, läßt man durch den ober dem Boden befindlichen Hahn diese Lauge ab, die keinen Salpeter mehr, wohl aber den größten Theil der Chlorverbindungen aufgelöst hat. Sodann wird ein halber Eimer kaltes Wasser durch die Brause einer Gießkanne aufgegossen, und dieses Verfahren allenfalls wiederholt, bis das Abflußwasser beim Zusatze von salpetersaurem Silberoxyde nur mehr eine Trübung, aber nicht sogleich einen Niederschlag bildet.

Von dem auf diese Art gewaschenen Salpeter werden 16 Ztr. in einem 20 Eimer fassenden Kessel mit 12 Eimer Wasser übergossen, und unter Hitzanwendung aufgelöst. Das verdampfende Wasser wird durch Zugießen von neuen Portionen stets in gleicher Menge erhalten, damit der geringe Antheil der Chlorverbindungen, der nicht durch die erhöhte Temperatur, sondern nur von der Menge des Wassers gelöset erhalten wird, nicht herauskrystallisiren könne. Bildet sich ferner kein Schaum, so wird, wie oben, der Niederschlag, ein Pfund Kalk in Wasser angerührt, gegeben, und die Lauge nach der angeführten Weise behandelt. Durch diese einfache Läuterungsmethode sind in der hiesigen Läuterungsanstalt in einem Jahre 12000 Ztr. Salpeter geliefert worden, wobei nur zwei zwanzigeimerige Kessel durch ein Feuer geheizt nothwendig sind, und zwar der eine zum Läutern, der andere zur Benützung der Abwaschwässer u. s. w. Der auf die beschriebene Art geläuterte Salpeter zeigt sich bei der folgenden Untersuchung als vollkommen rein.

Bei dem oben S. 212 angegebenen Verfahren, ohne Zusatz von thierischen Substanzen nur durch Benützung von Kalk und Aschenrückständen Salpeter zu produziren, wird durch das Auslaugen der salpeterhältigen Erde eine Lauge erhalten, die nicht gebrochen werden darf, indem schon größtentheils Kali als Basis in dem Haufen ist, und die wenige salpetersaure Kalkerde beim

Digitized by Google

Auslaugen durch das überschüssige Kali zersetzt wird. Der bei dem ersten Sude erhaltene Salpeter wird sodann einer einmaligen Umläuterung unterworfen, nach der oben angeführten Weise.

5) Prüfung des Salpeters auf seine Reinheit.

Der auf seine Reinheit zu prüfende Salpeter wird, nachdem durch Trocknen sein Wassergehalt ausgemittelt worden ist, in destillirtem Wasser gelöset, und mit salpetersaurer Silberauflösung auf das Daseyn von Chlorverbindungen untersucht, welche sich durch eine weiße, am Lichte schwarz werdende Trübung, bei größerer Verunreinigung durch einen käsigen Niederschlag anzeigen. Sollte man die Vermuthung haben, daß der Salpeterrohlauge nicht hinlänglich Bruch zugesetzt worden sey, und daß daher noch die Nitrate von Kalk und Bittererde vorhanden seyen, so würde dieses durch den entstehenden Niederschlag beim Zusatze von kohlensaurem Kali erkannt werden, so wie die auf was immer für eine Art dazugekommenen schwefelsauren Salze auf gleiche Art durch salpetersauren Baryt entdeckt würden. Es wäre nun ein Leichtes, die Quantität der Chlorverbindungen anzugeben, wenn sie nur in Chlorkalium allein oder in Chlornatrium bestünden; denn man dürfte nur den Niederschlag, welchen man bei der nach dem Gewichte genommenen Probe durch das in hinlänglicher Menge zugesetzte Fällungsmittel erhalten hat, gehörig sammeln, trocknen und wiegen, und sodann auf 100 niedergeschlagenes Chlorsilber, 52 Chlorkalium und 40.8 Chlornatrium in Rechnung bringen. Da aber in den meisten Fällen beide Salze zugleich als Verunreinigung vorkommen, so tritt dieser Umstand für die genaue Bestimmung störend ein. Ein Gleiches wäre der Fall für die genaue Bestimmung der Kalk- oder Bittererde, ja auch die Menge der schwefelsauren Salze, welche vorhanden seyn könnte, ließe sich schwer bestimmen, da diese Säure an Kali oder Natron gebunden seyn könnte, und 109 schwefelsaures Kali äquivalent sind 89 schwefelsaurem Natron.

In der österreichischen Läuterungsanstalt wird die Probe mit der Silberauflösung nur mit dem in der Anstalt selbst dargestellten Salpeter vom ersten Sude, so wie mit dem zum Umläutern eingelieferten Salpeter vom zweiten Sude, keineswegs aber mit

Digitized by Google

Rohsalpeter, auf folgende Art gemacht. Von dem zu untersuchenden Salpeter werden $^3/_4$ Loth in $2^1/_4$ Loth destillirtem Wasser gelöset, und salpetersaure Silberauflösung von gleichbleibender Konzentration von 1,100 zugetröpfelt. Zeigt sich unter diesen Umständen beim Zutröpfeln des Reagens gar keine, oder höchstens eine sehr schwache Opalisirung, so wird derselbe als sogenannter doppelt geläuterter Salpeter klassifizirt; tritt aber hierbei die Trübung merklicher hervor, ohne noch eigentlich einen flockigen Niederschlag abzusetzen, als echt einfach, und setzet sich wirklich der bekannte Niederschlag ab, als unecht einfach geläuterter Salpeter erkannt. Im letzten Falle muß der Gehalt an reinem Salpeter nach der gleich folgenden Probe ausgemittelt werden, da dem Lieferanten nur nach diesem Gehalt an reinem Salpeter die Bezahlung geleistet wird.

Diese nun vorzunehmende, von dem österreichischen Artill. Obersten Huß angegebene Prüfungsmethode beruht auf der Erfahrung, daß die Menge des gelösten Salpeters mit der Menge und mit der Temperatur des Wassers im geraden Verhältnisse stehe, mithin bei gleichbleibender Menge Wasser nur von der Temperatur abhängig sey, und auf der Voraussetzung, daß die Chlorverbindungen auf die Lösungsfähigkeit des Wassers für den Salpeter keinen Einfluß haben, und daß folglich eine Lauge, welche Salpeter und Kochsalz aufgelöset enthält, erst bei jener Temperatur Krystalle abzusetzen anfängt, bei der eine Auflösung von derselben Menge reinen Salpeters in derselben Menge Wassers Krystalle absetzen würde. Zu diesem Zwecke ist nach direkten Versuchen eine Tabelle angefertiget, aus der zu ersehen ist, welches Quantum von Salpeter in 100 Theilen Wasser bei verschiedenen Temperaturen noch aufgelöst bleiben kann, oder was als dasselbe angesehen wird, gerade zu krystallisiren beginnet. Es werden daher 40 Gewichtstheile Salpeter in 100 Gewichtstheilen früher ungefähr auf 45° R. erwärmten und dann gewogenen Brunnen- oder Flußwasser (der bestehenden Vorschrift gemäß 10 Loth Salpeter in 25 Lothen Wasser), in einem beiläufig eine Maß haltenden Glase gelöset, und unter beständigem Umrühren, damit die Abkühlung gleichförmig durch die ganze Masse erfolge, beobachtet. Ein eingesenktes viertelgradiges Thermometer, welches in sei-

Digitized by Google

ner Skala nur bis 50° zu reichen braucht, gibt dem aufmerksamen Beobachter die Temperatur an, bei der sich gerade Salpeterkrystalle zu zeigen anfangen, wornach der auf 100 Theile des untersuchten Salpeters berechnete Reingehalt genommen werden kann. Wäre z. B. derselbe ganz rein, so würde er bei 20¼° diese Krystallbildung bemerkbar werden lassen; es würden aber nur 35,8 reinen Salpeter in den zur Probe genommenen 40 enthalten seyn, wenn die Krystallbildung bei 18° eingetreten wäre, was 89½ Prozent reinen Salpeter ausmacht.

Tabelle zur Untersuchung des Salpeters auf seinen Gehalt an reinem salpetersauren Kali.

Bei nachstehenden Temperaturgraden	sind 100 Gewichtstheile Wassers mit folgenden Gewichtstheilen reinen Salpeters gesättigt.	Folglich sind in 100 Gewichtsthl. des untersuchten Salpeters an reinem salpetersauren Kali enthalten	Bei nachstehenden Temperaturgraden	sind 100 Gewichtstheile Wassers mit folgenden Gewichtstheilen reinen Salpeters gesättigt.	Folglich sind in 100 Gewichtsthl. des untersuchten Salpeters an reinem salpetersauren Kali enthalten
8	22.27	55.7	12½	27.61	69.
8¼	22.53	56.3	12¾	27,94	69.8
8½	22.80	57.	13	28,27	70.7
8¾	23.00	57.7	13¼	28.61	71.5
9	23.36	58.4	13½	28.95	72,4
9¼	23.64	59.1	13¾	29.30	73 2
9½	23.92	59.8	14	29.65	74.1
9¾	24.21	60.5	14¼	30	75.
10	24.51	61.3	14½	30.36	75.9
10¼	24.81	62.	14¾	30.72	76.8
10½	25.12	62.8	15	31.09	77.7
10¾	25.41	63.5	15¼	31.46	78.6
11	25,71	64.3	15½	31.83	79.6
11¼	26.02	65,	15¾	32.21	80.5
11½	26.32	65,8	16	32.50	81.5
11¾	26.64	66,6	16¼	32.97	82.4
12	26.96	67.4	16½	33.36	83.4
12¼	27.28	68.2	16¾	33.75	84.4

Digitized by Google

Bei nachstehenden Temperaturgraden	sind 100 Gewichtstheile Wassers mit folgenden Gewichtstheilen reinen Salpeters gesättigt.	Folglich sind in 100 Gewichtsthl. des untersuchten Salpeters an reinem salpeters. Kali enthalten	Bei nachstehenden Temperaturgraden	sind 100 Gewichtstheile Wassers mit folgenden Gewichtstheilen reinen Salpeters gesättigt.	Folglich sind in 100 Gewichtsthl. des untersuchten Salpeters an reinem salpeters. Kali enthalten
17	34.15	85.4	18¾	37.15	92.9
17¼	34.55	86.4	19	37.61	94.
17½	34.96	87.4	19¼	38.08	95.2
17¾	35.38	88.4	19½	38.55	96.2
18	35.81	89.5	19¾	39.03	97.6
18¼	36.25	90.6	20	39.51	98,8
18½	36.70	91.7	20¼	40.	100.

Sollte die Temperatur des Wassers zu tief gesunken seyn, ehe noch aller Salpeter aufgelöst worden wäre, so dürfte man das Glas nur in warmes Wasser halten, um die Temperatur nochmals zu erhöhen und allen Salpeter aufzulösen, was auch geschehen müßte, wenn die Entstehung der ersten Krystalle unbeachtet geblieben wäre. Sollte aber umgekehrt in der heißen Jahreszeit bei einem sehr geringen Gehalte an reinem Salpeter die Temperatur nicht tief genug heruntersinken, so müßte das Glas mit der genommenen Probe in frisches Brunnenwasser gesenkt werden, dessen Temperatur noch überdieß durch Hineinwerfen von etwas Salpeter herabgesetzt werden könnte. Würde gegen alle Wahrscheinlichkeit doch der Fall eintreffen, daß ein mit mehr als 45 Prozent fremder Salze verunreinigter Salpeter zu untersuchen wäre, für welchen die Tabelle nicht mehr eingerichtet ist, indem sie nur bis 8° abwärts, einem Gehalte von 44.3 Prozent fremder Salze entsprechend, reichet, so hilft man sich durch Zusatz an reinem Salpeter, den man nach gemachter Untersuchung wieder abziehet. Z. B. Wäre dieser Fall bei einem zu untersuchenden Salpeter wirklich eingetreten, oder könnte er aus gewissen Umständen vermuthet werden, so nehme man 80 Gewichtstheile desselben, setze 20 Theile reinen Salpeters zu, und löse nun von dieser gut ge-

mengten Portion 40 Theile in 100 Theilen Wasser auf, wie oben. Angenommen, die Lauge krystallisire nun bei $10^1/_4$, so würden $60^1/_2$ Prozent reiner Salpeter aus der Tabelle entnommen werden, wovon nach Abzug jener zugesetzten 20 nur $42^1/_2$ Prozent für den Reingehalt des untersuchten Salpeters bleiben.

Da die Richtigkeit der Resultate dieser Untersuchungsmethode von der genauen Bestimmung nicht nur der Temperatur, sondern auch der Menge des Wassers und des Salpeters abhängt, so ist leicht einzusehen, daß vollkommen trockener Salpeter genommen werden müsse, damit nicht die Untersuchung mit einer größern Menge Wassers und kleinern Menge Salpeters angestellt werde. Denn das im Salpeter befindliche Wasser würde bei der Temperatur des Krystallisationspunktes eine dieser Temperatur und seinem Gewichte entsprechende Quantität Salpeter aufgelöst behalten, welche aber der Beobachtung entgehet. Z. B. ein untersuchter Salpeter begann bei 18° R. zu krystallisiren, und zeigt daher 89.5 Prozent an reinem Salpeter als seinen Gehalt an. Hätte dieser Salpeter aber $2^1/_2$ Prozent Feuchtigkeit gehabt, so behalten diese $2^1/_2$ Theile Wasser 0.9 Salpeter bei dieser Temperatur aufgelöset, wegen $100 : 2^1/_2 = 35.81 : x$. Diese 0.9 Salpeter gehen aber für die Beobachtung verloren, welche bei Berücksichtigung dieser Feuchtigkeit den Gehalt an Salpeter mit 90.4 gefunden hätte. In diesem Falle muß eine bestimmte Menge des zu untersuchenden Salpeters getrocknet werden, der Gewichtsverlust gibt den Wassergehalt in Prozenten. Von diesem getrockneten Salpeter wird sodann die nöthige Menge zur weiteren Probe genommen.

Der Vorwurf, welcher dieser Untersuchungsmethode gemacht wird, ist, daß keine Rücksicht auf die vermehrte Lösungskapazität des Wassers genommen wurde, wenn es Kochsalz aufgenommen hat, wie es hier mit dem unreinen Salpeter der Fall ist. Nach Longchamp's Versuchen löset Wasser nach Verhältniß des zugegebenen Kochsalzes mehr Salpeter auf, als im reinen Zustande. 100 Gewichtstheile einer (bei 14,4° R. mit 21.63 Salpeter) gesättigten Salpeterlauge lösen durch Zugabe von 5, 10, 20, 25 Kochsalz um 0.75, 1.27, 1.83, 2.58 Salpeter mehr auf, welche zu jenen 21.63 hinzu zu rechnen sind, bei der Untersuchung nach

der beschriebenen Methode aber nicht erkannt werden. Mehr als das letzte Verhältniß von Kochsalz und Salpeter können bei der genannten Temperatur nicht aufgelöst seyn. Diese Unrichtigkeit hat in den meisten praktischen Fällen keinen Nachtheil, indem wenigstens dadurch angezeigt wird, wie viel bei dem nachfolgenden Umkrystallisiren erhalten werden könne, wobei das sich ausscheidende Kochsalz ungefähr so viel an Salpeter mit sich nimmt, als zu wenig angegeben wurde. Übrigens kann, wie oben gezeigt wurde, auch dieser Antheil Salpeter durch zweckgemäße Behandlung gewonnen werden.

Eine andere Methode ist die in Frankreich für den Rohsalpeter eingeführte nach Riffaults Angabe. Nach dieser Methode wird der eingelieferte Salpeter mit reiner konzentrirter Salpeterlauge gewaschen, und der hiebei sich ergebende Verlust auf Rechnung der Verunreinigung geschrieben. 4 Hektogramme des zu prüfenden Salpeters werden mit $^1/_2$ Liter Wasser, das mit Salpeter gesättigt wurde, übergossen, und durch eine Viertelstunde fleißig umgerührt. Die Flüssigkeit wird, sobald der Salpeter sich gesetzt hat, durch ein Filter abgegossen. Diese Operation des Waschens wird sodann mit der Hälfte der vorigen gesättigten Lösung wiederholet, welches hinlänglich wäre selbst bei 0.66 Verunreinigung. Um jedoch ganz sicher zu gehen, und um nicht das in noch größerm Verhältnisse vorhandene Kochsalz, wenn hiedurch nicht alles gelöst worden wäre, als Salpeter zu betrachten, so ist vorgeschrieben, wenn der Verlust durch dieses Waschen auf mehr als 0.60 gehen würde, den Rückstand ein drittes Mal mit $^1/_2$ Liter gesättigter Flüssigkeit zu waschen, welches nun genug wäre, den ganzen Rest der Probe aufzulösen, angenommen, er bestehe aus Kochsalz. Die Flüssigkeit wird auf ein Filter gegossen, und es muß das letzte Mal wohl Bedacht genommen werden, das Glas gut auszuspülen und mittelst eines Löffels die letzten sichtbaren Partikeln des Salpeters heraus und auf das Filter zu schaffen. Dieses Filter wird sodann nach dem Abtropfen mit Vorsicht vom Trichter genommen, auf einem doppelten Blatte Löschpapier ausgebreitet, unter welchem Filterschnitzel, dann Kreide, Kalk, Asche u. dgl. Wasser absorbirende Stoffe in einem flachen Gefäße ausgebreitet sind. Nach 24 Stunden, derjenigen

Digitized by Google

Zeit, welche nothwendig ist, den größten Theil des Wassers durch Einsaugung hinwegzuschaffen, nimmt man den Salpeter vom Filter, wenn es nothwendig ist, mit einem spatelförmigen Messer, ohne das Papier anzugreifen, bringt denselben in das Glas, worin man ihn gewaschen hat, und vollendet bei gelinder Hitze im Sandbade die Austrocknung, wornach sich der Salpeter weder an das Glas noch an den Glasstab mehr anhängt. Der getrocknete Salpeter wird gewogen und das Gewicht desselben, um zwei Prozente vermindert, gibt den Gehalt an reinem Salpeter. Das Abziehen von zwei Prozenten soll, nach vorgenommenen Versuchen, den Irrthum berichtigen, welcher durch das unvermeidliche Anhaften der konzentrirten Salpeterlösung, mit der das Waschen vorgenommen wurde, und durch das darauffolgende Zurückbleiben des darin gelöst gewesenen Salpeters beim Verdampfen des Wassers herbeigeführt wird.

Die Unsicherheit über diese Quantität des jedesmal abgesetzten Salpeters, welche bei reinerem doch gewiß größer seyn muß, als bei unreinem, indem, je mehr fester Salpeter nach dem Waschen übrig ist, auch desto mehr anhaftende Lauge und mit ihr zurückbleibender Salpeter sich ergeben wird; — die schon merkbar sich ändernde Lösungsfähigkeit des Wassers für den Salpeter bei geringen Temperaturveränderungen, welche während der ganzen Operation nicht vermieden werden können, und schon durch das Auflösen selbst herbeigeführt werden, und wodurch entweder etwas Salpeter von dem zu untersuchenden aufgelöst oder aus der Waschflüssigkeit abgesetzt wird, wodurch die Angabe des reinen Salpeters zu klein oder zu groß ausfällt; — die veränderte Lösungskapazität für den Salpeter, welche das Wasser durch die Aufnahme von Kochsalz aus dem zu prüfenden Salpeter erhält; — der Umstand, daß unlösliche Beimengungen, die im Rohsalpeter doch auch vorkommen könnten, sich der Entdeckung auf genannte Art ganz entziehen; — endlich die Nothwendigkeit für den Ausübenden, einige Fertigkeit in den chemischen Verrichtungen zu haben, da das Waschen, Filtriren, Wägen, Trocknen mit großer Genauigkeit geschehen muß, — diese Umstände geben der angeführten, überdieß nicht unter 24 Stunden dauernden Untersuchungsmethode eben nicht einen besonderen Vorzug.

Digitized by Google

Für den bereits raffinirten Salpeter wendet man gegenwärtig folgende Untersuchung an. Man macht eine Probeflüssigkeit, in der 0.00968 Gramme salpetersaures Silber auf 1 Gramm Wasser kommen. Von dem zu untersuchenden Salpeter, von dem man fordert, daß er nicht mehr als $^1/_{3000}$ Kochsalz enthalte, werden 10 Gramme genommen, aufgelöset, und mit jener 0.00968 Gr. Silbersalz enthaltenden Probeflüssigkeit versetzt. Die Quantität dieses Silbersalzes reichet gerade hin, das Chlor, welches in 0.0033 Gr. Kochsalz enthalten ist, auszuscheiden. Man filtrirt daher diese zwei zusammengegossenen Flüssigkeiten, theilt sie in zwei Theile, und versetzt die eine Portion mit Kochsalz, die andere mit einer Silberlösung; reagirt die erstere, so war weniger Kochsalz im Salpeter als $^1/_{3000}$; reagirt die letztere, so war mehr darin.

Gay-Lussac hat vorgeschlagen, den Salpeter, durch Glühen mit der Hälfte seines Gewichtes Kohlenstaubes und dem vierfachen an Kochsalz, in kohlensaures Kali umzuwandeln, und dieses durch Schwefelsäure mittelst eines Alkalimeters (siehe Alkalimeter) zu prüfen, wornach sich sodann die äquivalente Menge Salpeters berechnen läßt. Diese Probe trifft der Vorwurf, einen in chemischen Arbeiten geübten Untersucher nothwendig zu haben, noch viel mehr als die vorige, und gewährt übrigens ebenfalls nicht den gewünschten Vortheil eines geringen Zeitbedarfs, welcher, da doch die Untersuchung in Gegenwart des Lieferanten, und zwar mit jeder eingelieferten Post geschehen müßte, sehr wünschenswerth wäre.

In Schweden schmilzt man den Salpeter und gießt ihn in dreilöthige Tafeln von einem Zoll Dicke. Nach dem Erkalten zerbricht man ihn, und beurtheilet nach dem mehr oder minder strahligen Bruche die Reinheit desselben. Der reine Salpeter zeigt sich nämlich grobstrahlig, $^5/_4$ Prozent machen ihn schon weniger grobstrahlig, durch $2^1/_2$ Prozent bildet sich in der Mitte ein Streifen, der nicht strahlig ist, und bei $3^1/_2$ Prozent ist derselbe nur mehr an den Kanten grobstrahlig.

In der österreichischen Artillerie wird ein Theil des Salpeters geschmolzen und in Formen von ungefähr 14″ Länge, 6″ Breite und 5″ Dicke ausgegossen im Gewichte von 25 Pfd. Man

nimmt hiezu doppelt geläuterten Salpeter, schmelzt ihn in eigenen Kesseln ein, nachdem vorher in Trockenpfannen alle Feuchtigkeit davon gejagt wurde, reiniget ihn durch Abschäumen von fremden Stoffen, die sich höchstens in sehr kleinen Mengen vorfinden können, damit dieselben, wenn sie organischen Ursprungs sind, nicht etwa auf Kosten des Salpeters verbrennen und kohlensaures Kali als neue Verunreinigung hinterlassen. Obschon es sich von selbst versteht, daß die Temperatur nicht bis zum Erglühen des Kesselbodens wachsen darf, indem hiervon die Zersetzung des Salpeters die Folge wäre, so ist der Temperatursgrad zwischen dem Schmelz- und Zersetzungspunkte, bei welchem er ausgeschöpft werden soll, nicht gleichgültig, und wird am besten durch Übung erlernt. Bei zu hoher Temperatur legt sich der Salpeter an die Wände der Formen, die Kuchen bekommen Risse und Sprünge, und sind selbst beim völligen Erkalten schwer herauszubringen. Im entgegengesetzten Falle, bei zu niedriger Temperatur, gesteht der Salpeter an den Wänden zu frühzeitig, so daß sich die entstandene dünne Kruste von den Wänden früher ablöset, als der Salpeter in der Mitte oben fest wird, wodurch ein Ablaufen des noch flüssigen Salpeters über die abgelöste Kruste und das Entstehen der schuppigen Seitenflächen unvermeidlich wird. Die Methode den Salpeter zu schmelzen und in derlei Kuchen auszugießen, gewährt einige Vortheile, als: 1) Ersparung an Raum, 3000 Ztr. brauchen nur so viel, als 10000 in Fässer verpackte; 2) Ersparung an Verpackungsgefäßen; 3) Unmöglichkeit einer spätern Verfälschung; 4) größere Übersicht und Leichtigkeit des Abwägens; sie hat aber, in so ferne Zeitaufwand und Arbeit in Anschlag kommt, auch den Nachtheil, daß der Salpeter sich viel schwieriger pulvern läßt.

Anstatt des salpetersauren Kali kann zu verschiedenen Zwecken, als: zur Schwefelsäurefabrikation, zur Darstellung des Scheidewassers, des Chromgelbs u. s. w., auch das salpetersaure Natron (kubischer Salpeter) angewendet werden, welches wegen seiner hygroskopischen Eigenschaft zur Pulverfabrikation nicht tauglich ist. Dieses, gegenwärtig einen wohlfeilen Handelsartikel ausmachend, kommt als ein unerschöpflicher Vorrath in dem Distrikte Atacuma in Peru vor, wo ein Lager von abwechselnder

Digitized by Google

Mächtigkeit in einer Länge von 25 Meilen entdeckt wurde. Durch Behandlung mit Pottasche kann es auch in salpetersaures Kali umgestaltet werden, wobei kohlensaures Natron zu anderer Verwendung als Nebenprodukt abfällt.

Sch.

Salpetersäure.

Der Stickstoff verbindet sich mit dem Sauerstoffe in fünferlei Oxydationsstufen. Zu Stickstoffoxydul mit 2 Atomen Stickstoff auf 1 Atom Sauerstoff; zu Stickstoffoxyd mit 2 Atomen Stickstoff zu 2 Atomen Sauerstoff; zur salpetrigen Säure mit 2 Atomen Stickstoff auf 3 Atome Sauerstoff; zur Untersalpetersäure mit 2 Atomen Stickstoff auf 4 Atome Sauerstoff; zur Salpetersäure mit 2 Atomen Stickstoff auf 5 Atome Sauerstoff.

Das Stickstoffoxydul, sonst auch oxydirtes Stickgas (in 100 Theilen aus 63.9 Stickstoff und 36.1 Sauerstoff), ist ein farbloses Gas, von einem eigenthümlichen, nicht unangenehmen, süßlichen Geruche, nicht selbst brennbar, aber das Verbrennen selbst unterhaltend, so daß es in dieser Eigenschaft zwischen der atmosphärischen Luft und dem Sauerstoffgase steht. Es entwickelt sich bei der Erhitzung von salpetersaurem Ammoniak, auch bei andern Vorgängen, wie bei der Auflösung des Zinns in sehr verdünnter Salpetersäure.

Das Stickstoffoxyd, sonst auch Salpetergas (in 100 Th. aus 46.95 Stickstoff und 53.05 Sauerstoff) besteht gleichfalls als farbloses Gas, das die unterscheidende Eigenschaft hat, daß es sich, so wie es mit atmosphärischer Luft oder mit Sauerstoffgas in Berührung kommt, sogleich durch Aufnahme von Sauerstoff in die rothen Dämpfe der nachfolgenden Untersalpetersäure verwandelt.

Die salpetrige Säure (in 100 Th. aus 37.12 Stickstoff und 62.88 Sauerstoff) bildet sich in tropfbarflüssiger Gestalt, wenn 1 Volum trockenes Salpetergas mit $^1/_4$ Volum Sauerstoffgas gemischt, und das Gemische stark erkältet wird; desgleichen beim Glühen von salpetersauren Salzen, beim Erwärmen von Salpetersäure mit organischen Substanzen, z. B. Stärke. Sie ist eine in starker Kälte tropfbare farblose Flüssigkeit, bei gewöhn-

licher Temperatur von grüner Farbe, sehr flüchtig. Mit Wasser in Berührung zersetzt sie sich, indem sie in Salpetersäure und Salpetergas zerfällt. Sie wurde früher in ihren Eigenschaften mit der nachfolgenden Untersalpetersäure vermengt.

Die Untersalpetersäure (in 100 Th. aus 30.68 Stickstoff und 69.32 Sauerstoff), sonst unvollkommene Salpetersäure, auch salpetrige Salpetersäure, bildet sich bei Berührung des Salpetergas mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft bei Ausschluß von Wasser oder Salzbasen, wobei 1 Volum Salpetergas sich mit $1/2$ Volum Sauerstoffgas verbindet; beim Zusammenkommen von Salpetergas mit salpetriger Säure und Salpetersäure u. s. w. In starker Kälte ist sie tropfbarflüssig und farblos, bei erhöhter Temperatur färbt sie sich gelb, dann orange; sie kocht schon bei 22° R. und verwandelt sich in einen dunkelgelbrothen Dampf, der sich mit Luft gemengt schwer verdichtet, daher sie auch bei gewöhnlicher Temperatur meistens als solcher erscheint. Sie hat einen unangenehmen erstickenden Geruch, und färbt organische, besonders thierische Stoffe gelb. In Berührung mit Wasser wird sie in Salpetersäure und Salpetergas zerlegt, wobei die Säure ihre Farbe verändert, indem sie gelb, mit mehr Wasser grün, dann blau und zuletzt farblos wird, wobei durch jeden neuen Wasserzusatz Salpetergas entwickelt wird. Mit der Salpetersäure vermischt, stellt sie die sogenannte rauchende Salpetersäure dar.

Die Salpetersäure, in 100 Th. aus 26.15 Stickstoff und 73.85 Sauerstoff bestehend, ist im wasserfreien Zustande für sich nicht darstellbar, sondern immer nur an Basen gebunden, in den salpetersauren Salzen. Die konzentrirteste darstellbare Säure enthält auf 1 Atom Salpetersäure 1 Atom Wasser, oder sie besteht in 100 Theilen aus 85.75 wasserfreier Säure und 14.25 Wasser. Diese bei gewöhnlicher Temperatur tropfbarflüssige Säure (das Salpetersäurehydrat) ist farblos, und bildet mit feuchter Luft weiße Dämpfe, zieht aus der Luft Wasser an, und erhitzt sich beträchtlich bei der Vermischung mit letzterem; im Sonnenlichte wird sie sogleich gelb, indem sich Sauerstoffgas entwickelt, während ein Theil in Untersalpetersäure übergeht. Sie hat einen scharfen Geruch, ist sehr ätzend, zerstört fast alle orga-

Digitized by Google

nischen Stoffe und färbt sie gelb. Bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur zerlegt sie alle verbrennlichen Körper, indem sich dabei Salpetergas, zuweilen auch Stickstoffoxydul und Untersalpetersäure entwickelt. Die Metalle werden durch dieselbe oxydirt, indem sich Salpetergas entbindet, worauf sich die Oxyde in dem unzersetzten Theile der Säure auflösen. Sie ist daher ein vorzügliches Auflösungsmittel der Metalle. Sehr konzentrirte Säure greift Eisen, Silber und andere Metalle selbst beim Kochen nicht an, was jedoch augenblicklich geschieht, sobald sie mit Wasser verdünnt wird. Destillirt man sie mit konzentrirter Schwefelsäure, so wird das zu ihrem Bestehen nothwendige Hydratwasser entzogen, und sie zerfällt in Sauerstoffgas und Untersalpetersäure. Diese Zerlegung findet in allen Fällen Statt, wo die Salpetersäure aus ihren Salzverbindungen entwickelt wird, ohne daß die für die Bildung des Hydrats nöthige Menge Wasser vorhanden ist.

Die rothe rauchende Salpetersäure ist ein Gemische von Untersalpetersäure und Salpetersäure, und entsteht immer in den so eben angegebenen Fällen, indem ein Theil der Salpetersäure, dem das Hydratwasser fehlt, Sauerstoff frei läßt, und zu Untersalpetersäure wird. Sie entsteht auch dadurch, daß man in möglichst konzentrirte farblose Salpetersäure so lange Salpetergas leitet, bis sie eine dunkel orangerothe Farbe angenommen hat. Sie hat eine dunkel orangerothe Farbe, und stößt in der Luft häufige rothe Dämpfe aus, mit dem erstickenden Geruch der Untersalpetersäure; vorsichtig destillirt, entweicht die Untersalpetersäure, und es bleibt ungefärbte Salpetersäure zurück. Sonst kommt sie in ihren Eigenschaften mit der konzentrirten Salpetersäure überein. Beim Vermischen mit Wasser entwickelt sie unter Erhitzung Salpetergas, das an der Luft rothe Dämpfe bildet. Anfangs bei wenig Wasser nimmt die Säure eine grüne Farbe an, mit mehr Wasser wird sie blau, wegen des größern oder geringern Gehalts an Untersalpetersäure (S. 250), bei noch mehr Wasser verschwindet die Farbe. Durch gelindes Erwärmen der rothen Säure entweicht das Salpetergas, und die konzentrirte Säure bleibt weiß zurück.

Im konzentrirtesten Zustande hat die Salpetersäure ein spez.

Digitized by Google

Gew. von 1.52 bis 1.53 (bei 10° R.); in starker Kälte gefriert sie; siedet schon bei 69° R; eine Säure von 1.40 spez. Gewicht siedet bei 96° R. und destillirt über, ohne schwächer oder stärker zu werden. Eine schwächere Säure läßt sich daher durch Abdampfen konzentriren; wobei jedoch die Konzentration nicht weiter geht, als bis zum spez. Gew. von 1.42, bei welchem die Säure bei 98° R. kocht, und 40 Prozent Wasser enthält. Es ist diese Säure das sogenannte doppelte Scheidewasser. Eine Mischung von 1 Theil konzentrirter Säure und 2 Theilen Wasser ist das gewöhnliche Scheidewasser. Nachstehende Tafel enthält den Prozentengehalt der wässerigen Salpetersäure an wasserfreier nach dem spez. Gewichte.

Spezifisches Gewicht.	Säure. Prozent.	Spezifisches Gewicht.	Säure. Prozent.
1.513	85.7	1.300	40.6
1.498	84.2	1.283	38.5
1.478	72 9	1.252	34.2
1.434	62.9	1.234	31.8
1.422	61.9	1.215	29.5
1.376	51.9	1.152	21.5
1.353	48.7	1.122	17.5

Die Salpetersäure (das Salpetersäurehydrat) wird gewöhnlich durch Zersetzung des Salpeters mittelst der Schwefelsäure bei Anwendung höherer Temperatur bereitet. Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Kali des Salpeters zu schwefelsaurem Kali, während die Salpetersäure in Dämpfen sich entwickelt, die sich in der kühlen Vorlage verdichten. Soll bei dieser Operation der Prozeß so vor sich gehen, daß keine Salpetersäure zerlegt, folglich aus der angewandten Menge des Salpeters die größte Menge Salpetersäure gewonnen wird, so muß so viel konzentrirte Schwefelsäure angewendet werden, daß saures schwefelsaures Kali entsteht, nämlich 2 Atome Schwefelsäure (1226 Th) auf 1 Atom Salpeter (1266 Th). Denn wird bei der Destillation nur 1 Atom Schwefelsäure auf 1 Atom Salpeter zugesetzt, so wird zu Anfang der Operation nur die Hälfte des Salpeters zersetzt, indem saures

Digitized by Google

schwefelsaures Kali (1 Atom Kali, 2 Atome Schwefelsäure) entsteht, wobei die Hälfte der Salpetersäure überdestillirt; erst bei steigender Hitze und dem Glühen der Retorte wird mittelst des sauren schwefelsauren Kali, das in neutrales schwefelsaures Kali übergeht, die andere Hälfte des Salpeters zersetzt, und daraus die Salpetersäure entbunden, die jedoch bei dieser hohen Temperatur in Untersalpetersäure und Sauerstoffgas zerfällt. Die erstere verbindet sich mit der zuerst abdestillirten Salpetersäure zur rauchenden Salpetersäure, das letztere entweicht als Gas aus der Vorlage. Eben so erhält man rauchende Salpetersäure, wenn man rauchende Schwefelsäure anwendet, oder den Salpeter durch gebrannten oder gerösteten Eisenvitriol (8 Th. Salpeter auf 7 Th. kalzinirten Vitriol) zersetzt, weil in beiden Fällen das nöthige Wasser fehlt, ohne das die sich bildende Salpetersäure nicht bestehen kann. Um daher das Salpetersäurehydrat zu erhalten, nimmt man zur Destillation auf 100 Th. trockenen Salpeter 96 Th. konzentrirte (englische) Schwefelsäure; mit weniger Schwefelsäure, z. B. auf 8 Th. Salpeter 6 Th. Schwefelsäure, oder mit rauchender Schwefelsäure (Vitriolöhl) erhält man die rothe rauchende Salpetersäure.

Da das salpetersaure Natron (der sogenannte Chilisalpeter) in neuerer Zeit zu wohlfeileren Preisen in den Handel gebracht worden ist, so läßt sich dasselbe auch vortheilhaft, statt des gemeinen Salpeters, zur Salpetersäure-Fabrikation anwenden, indem 106.8 Th. salpetersaures Natron ein Äquivalent für 126.6 Th. Salpeter sind, folglich für dieselbe Menge Salpetersäurehydrat auf 96 Theile Schwefelsäure 84 Th. salpetersaures Natron hinreichend sind.

Zur Bereitung der Salpetersäure bedient man sich des Woulfe'schen Apparats, Taf. 64, Fig. 10 (Art. Destillation). Die Vorlage, in welcher sich die Salpetersäure sammelt, besteht aus einem tubulirten Ballon, welcher mit einer dreihälsigen Sicherheitsflasche in Verbindung ist, in welcher das Sicherheitsrohr nur wenig in das Wasser, das die Flasche enthält, eintaucht. Der grob zerstoßene Salpeter wird in die Retorte gebracht, und mittelst eines bis in den Bauch der Retorte reichenden horizontalen Trichters mit der konzentrirten Schwefelsäure (in dem oben

Digitized by Google

angegebenen Verhältnisse) übergossen, die Retorte hierauf in das Sandbad gelegt, mit der Vorlage verbunden, und das Ganze mit fettem Kitte verkittet. Bei einer tubulirten Retorte kann die Zusammenstellung und Verkittung des Apparats schon vor dem Einfüllen geschehen seyn. Sowohl Retorte als Vorlage müssen möglichst trocken seyn. Nach einiger Zeit, als der Salpeter in der Retorte von der Schwefelsäure gehörig durchdrungen worden ist, gibt man gelindes Feuer, das man nur ganz allmälig bis zum Schmelzen des Inhalts der Retorte verstärkt. Die Destillation geht rasch vor sich, die Salpetersäure sammelt sich in dem Ballon, welcher gehörig kühl erhalten werden kann, und die Gasarten, welche sich entwickeln (Sauerstoffgas und, wenn der Salpeter mit Kochsalz verunreinigt war, Chlorgas) entweichen durch die Flaschen. Die Salpetersäure, welche man auf diese Art erhält, ist rein, auch aus unreinem Salpeter, weil die entwickelte Salzsäure (Chlorwasserstoffsäure) während des Prozesses durch die Reaktion der Salpetersäure in Chlor übergeht, welches als Gas entweicht. Versetzt man dagegen die Schwefelsäure vor der Destillation mit Wasser, um eine schwächere Säure zu erhalten, z. B. das sogenannte doppelte Scheidewasser durch Versetzung der Schwefelsäure mit $^{1}/_{10}$ vom Gewichte des Salpeters Wasser, so erhält man aus unreinem Salpeter eine unreine Säure, weil die entstehende Salzsäure mit der verdünnten Salpetersäure unzersetzt überdestillirt. Es ist daher vorzuziehen, die Salpetersäure unter Anwendung der oben angegebenen Verhältnisse stets konzentrirt zu bereiten, und die erforderliche Verdünnung derselben mit Wasser nach Belieben vorzunehmen, da überdem der Destillationsprozeß mit der verdünnten Schwefelsäure weniger leicht und gefahrlos vor sich geht, indem dabei leicht, zumal bei unreinem Salpeter, ein starkes Aufschäumen und Übersteigen der Masse in der Retorte Statt findet.

Im Großen wendet man als Retorten Zylinder aus Gußeisen an, von denen mehrere in einem Ofen nach bekannter Weise angebracht werden können. Das Gußeisen wird von der Salpetersäure um so weniger angegriffen, je konzentrirter sie ist; es ist daher auch hier von Vortheil, nur trockenen Salpeter und konzentrirte Schwefelsäure anzuwenden. Der Zylinder wird etwa

Digitized by Google

zur Hälfte mit dem Salpeter gefüllt, die Mündung des Zylinders, der hierzu nach derselben Weise, wie bei der Gasbeleuchtung eingerichtet ist, mit seinem Deckel verschlossen, indem mit Thon, den man mit Roßäpfeln durchknetet hat, lutirt wird. An dem vordern Ende des Zylinders, über dem Deckel, befindet sich ein angegossenes Rohr zum Einkitten des Verbindungsrohrs mit der ersten Vorlage; am hintern Ende ist ein ähnliches mit einem Stöpsel verschließbares Rohr befindlich, um durch dasselbe die Schwefelsäure einzugießen, nachdem der Deckel gehörig eingesetzt worden. Die Verhältnisse der Materialien sind dieselben, wie die oben angegebenen; die Feuerung wird sehr gelinde und langsam betrieben, wozu sich gut Torffeuer eignet. Die Vorlagen bestehen aus großen, in kaltem Wasser stehenden Flaschen aus Glas oder Steingut, wovon die erste aus Glas so eingerichtet seyn kann, am besten mittelst einer Schenkelröhre, daß die Säure aus derselben in ein anderes Gefäß abfließt, wenn sie in der Vorlage eine bestimmte Höhe erreicht hat. Man erkennt daraus zugleich das Fortschreiten und die Beendigung der Operation, bei welcher zuletzt noch ein verstärktes Feuer gegeben wird. Als Vorlage kann statt der Flasche auch eine Reihe zweihälsiger Ballone (Aludeln, Bd. IV. S. 115), mit ihren Hälsen in einander gefügt und verkittet, angewendet werden.

Die Entbindung der Salpetersäure aus dem Salpeter mit Hülfe des gebrannten Eisenvitriols (8 Th. Salpeter auf 7 Th. Vitriol), welche ebenfalls in eisernen Gefäßen vorgenommen wird, ist heut zu Tage bei den niedrigen Preisen der Schwefelsäure wenig mehr im Gebrauche. Bei derselben wird, wie bereits oben bemerkt, durch die höhere Hitze ein bedeutender Theil Salpetersäure zersetzt. Bei diesem Prozesse verbindet sich die Schwefelsäure des Eisenvitriols mit dem Kali des Salpeters, und die Salpetersäure mit dem Eisenoxyd zu salpetersaurem Eisenoxyd, aus welchem sie durch die Hitze ausgetrieben wird.

D. H.

Salzsäure.

Die Salzsäure, Hydrochlorsäure oder Chlorwasserstoffsäure existirt im wasserfreien Zustande nur als

Gas, das salzsaure Gas. Dieses Gas ist farblos, von stechend saurem Geruch und sauer reagirend; hat ein spezifisches Gewicht = 1.27. Es behält seine Gasform noch bei einer Temperatur von — 40° unter 0 R.; unter einem Drucke von 40° Atmosphären bei 10° R. verdichtet es sich jedoch zu einer tropfbaren Flüssigkeit (s. Art. Gas). In Berührung mit der Luft bildet es weiße Nebel, indem es sich mit dem in derselben enthaltenen Wasserdampf verbindet. Es besteht aus gleichen Volumen Chlorgas und Wasserstoffgas, oder dem Gewichte nach aus 97.25 Chlor und 2.75 Wasserstoff. Das Chlorgas und Wasserstoffgas verbinden sich unter Einwirkung des Sonnenlichtes, der Glühehitze oder des elektrischen Funkens lebhaft und unter Explosion mit einander, das salzsaure Gas bildend. Beim zerstreuten Tageslichte geschieht die Verbindung allmälig. In Berührung mit Metalloxyden zersetzt sich das Gas in seine Bestandtheile, indem sich der Wasserstoff mit dem Sauerstoff des Oxyds zu Wasser, und das Metall sich mit dem Chlor zu Chlormetall (z. B. Chlornatrium, Chlorkalium, Chlorkalzium, Chlorgold, Chlorsilber ɪc.) verbindet, welche Verbindungen früher als »salzsaure Salze« angesehen wurden.

Das salzsaure Gas verbindet sich begierig mit dem Wasser, wie schon die vorher erwähnte Abscheidung des Wasserdampfes aus der Luft zeigt. Diese Verbindung von salzsaurem Gas mit Wasser ist die tropfbarflüssige wässerige Salzsäure. Das Wasser ist im Stande, bei gewöhnlicher Temperatur bis an 480 Mal seines Umfangs salzsaures Gas aufzunehmen oder etwa $^5/_6$ seines Gewichts, wobei es seinen Umfang um die Hälfte vermehrt. Dieses mit salzsaurem Gas gesättigte Wasser ist die konzentrirte Salzsäure, auch rauchende Salzsäure, weil sie in einer etwas höheren Temperatur, als bei welcher ihre Sättigung mit dem salzsauren Gas erfolgt ist, die salzsauren neblichen Dämpfe ausstößt. In diesem konzentrirten Zustande hat die Säure ein spezifisches Gewicht = 1.20, und enthält 40.77 Prozent trockener Säure.

Diese tropfbarflüssige Salzsäure zeigt im Allgemeinen die Eigenschaften des Gases in ihrer Wirkung auf andere Körper. Mit den Basen oder Metalloxyden wird sie, wie oben erwähnt,

Digitized by Google

zerlegt, indem Chlormetalle (Chlorüre) und Wasser entstehen. In Berührung mit Metallen, welche das Wasser zerlegen (Zink, Eisen, Zinn, Mangan), oxydirt sich das Metall auf Kosten des Wassers, es entwickelt sich Wasserstoffgas, und es entstehen wie vorher die Chlormetalle. Mit Hyperoxyden, wie mit dem Mangan-Hyperoxyd, entwickelt die Salzsäure Chlor, indem sich ihr Wasserstoff mit einem Theil des Sauerstoffs des Hyperoxyds verbindet (s. Art. Chlor). Wird die konzentrirte Säure erhitzt, so geht, wie oben bemerkt, ein Theil des salzsauren Gases fort, bis endlich bei fortgesetzter Erhitzung die Säure so schwach wird, daß sie ohne weiteren Verlust überdestillirt. Dieses geschieht ungefähr bei einem spezif. Gewicht = 1.10 oder 14° B., wobei sie noch die Hälfte an trockener Säure oder salzsaurem Gas gegen jene im konzentrirten Zustande enthält. Eine sehr verdünnte Salzsäure läßt sich daher durch Abdampfen bis auf diesen Grad konzentriren.

Nach Ure enthält die wässerige Salzsäure bei einem bestimmten spezif. Gewichte nachstehenden Prozentengehalt an trockener Säure oder salzsaurem Gas, so wie den in der dritten Kolumne angegebenen Gehalt an konzentrirter Säure von 1.2 spezifischem Gewicht in 100 Theilen.

Spezifisches Gewicht.	Salzsaures Gas.	Säure von 1.2 sp. Gew.	Spezifisches Gewicht.	Salzsaures Gas.	Säure von 1.2 sp. Gew.
1.200	40.77	100	1.100	20.38	50
1.191	38.74	95	1.090	18.35	45
1.180	36.29	89	1.080	16.31	40
1.170	34.25	84	1.070	14.27	35
1.160	32.21	79	1.060	12.23	30
1.151	30.58	75	1.050	10.19	25
1.141	28.54	70	1.040	8.15	20
1.131	26.50	65	1.030	6.12	15
1.120	24.46	60	1.020	4 08	10
1.110	22.42	55	1.010	2.04	5

Die reine Salzsäure ist farblos und wasserhell; die gemeine käufliche Salzsäure ist gewöhnlich gelb gefärbt und riecht safranartig.

Diese gelbe Farbe rührt theils von einem Eisengehalte her, indem das Chloreisen (aus einem Eisengehalt der Materialien oder des Destillirgefäßes) sich bei der Destillation mit dem salzsauren Gas verflüchtigt, theils von organischen Materien, indem sehr geringe Mengen von Kork, Stroh ꝛc. die Säure schon gelb färben. Ein etwaiger Gehalt an Chlor verliert sich schon durch Stehen an der Luft. Durch Rektifiziren wird sie farblos; gewöhnlich enthält sie auch schwefelige Säure (die hauptsächlich den safranartigen Geruch bewirkt), in welchem Falle man bei der Rektifikation fein zerriebenen Braunstein in kleinen Portionen vorher zusetzt (auf 1 Pfund der Säure etwa $^1/_2$ Unze), wodurch die schwefelige Säure in Schwefelsäure übergeht. Bei der Rektifikation wird $^1/_4$ vom Volum der rohen Salzsäure Wasser vorgeschlagen, und dieses beständig kalt erhalten. Will man konzentrirte Salzsäure erhalten, so destillirt man nur die Hälfte über; das Destillat besitzt dann ein spezif. Gewicht = 1.13 oder 17° B. Destillirt man ferner den Rückstand in eine gewechselte Vorlage bis zur Trockne, so erhält man die Säure von 1.10 spezif. Gewichte oder 14° B. Um das Chloreisen abzuscheiden, das bei einer einfachen Rektifikation auch mit übergeht, muß man vor dem Rezipienten noch eine nur mit sehr wenig Wasser versehene Flasche vorlegen, in welches das Verbindungsrohr eintaucht. Enthält die Säure Schwefelsäure, so kann man sie über $^1/_{12}$ Kochsalz rektifiziren. Bei einer gut geleiteten Bereitung der Salzsäure können diese Verunreinigungen vermieden werden, wir nachher erwähnt wird.

Das salzsaure Gas wird in der Regel aus Kochsalz (Chlornatrium) durch Schwefelsäure entbunden, indem man Kochsalz in einem Kolben mit konzentrirter Schwefelsäure übergießt, und das bei gelinder Wärme ausgetriebene Gas über Quecksilber auffängt. Bei diesem Prozesse wird das Wasser der Schwefelsäure zerlegt, indem sich der Wasserstoff mit dem Chlor des Chlornatriums zu salzsaurem Gas verbindet, welches entweicht, während der Sauerstoff mit dem Natrium des Kochsalzes Natron bildet, das mit der Schwefelsäure das schwefelsaure Natron darstellt, das bei dieser Operation in der Retorte als Rückstand bleibt. Die wässerige Salzsäure bereitet man, indem man das entwickelte Gas von dem in einer kühl erhaltenen Vorlage

Digitized by Google

befindlichen Wasser absorbiren läßt. Gewöhnlich verbindet man die Retorte mit zwei oder drei Woulfe'schen Flaschen, in deren ersteren etwas Wasser befindlich ist, um in dieser die schweflige Säure so wie das Chloreisen abzusetzen, wo dann das gereinigte Gas in der zweiten Flasche, welche die erforderliche Menge Wasser enthält, indem es sich mit diesem Wasser verbindet, die reine Säure darstellt; das noch unverbundene Gas geht dann in das Wasser der dritten Flasche über. Die Menge des vorgeschlagenen Wassers beträgt das drei- bis vierfache Gewicht des Kochsalzes. Auf 4 Theile trockenen Kochsalzes nimmt man 3 Theile konzentrirter Schwefelsäure. Die schwächere Säure der letzten Flasche kann bei einer folgenden Operation statt des reinen Wassers gebraucht werden, um sie zu konzentrirter Säure zu machen. Während der Operation wird die im Sandbade liegende Retorte nur allmälig erwärmt, und beim Nachlassen der Gasentwickelung das Feuer allmälig verstärkt, bis sich nichts mehr entwickelt.

Besser verfährt man, wenn die Schwefelsäure nicht konzentrirt angewandt, sondern mit etwas Wasser versetzt wird, nämlich auf 10 Theile mit 4 Theilen Wasser, die man vorher beimischt, und die Mischung wieder erkalten läßt, bevor man sie mit dem Kochsalz in der Retorte vermengt. Man erlangt dadurch den Vortheil, daß die Gasentwickelung ruhiger und stetiger vor sich geht; daß die salzsauren Dämpfe, als wasserhältig, sich leichter kondensiren; daß man eine viel geringere Hitze, zumal gegen Ende der Operation, anzuwenden braucht; daß keine schweflige Säure übergeht, und demnach schon in der ersten Vorlage eine reine Säure erhalten wird, so daß dabei der ganze Apparat aus dem Destillirkolben und einer einfachen Vorlage besteht, in welche das gebogene Rohr von dem Kolben eintaucht.

Man nimmt auf 1 Atom Chlornatrium 2 Atome Schwefelsäure, oder auf 100 Th. trockenes Kochsalz 147 Th. Schwefelsäure, die man vorher mit der angegebenen Wassermenge (10 zu 4) verdünnt, wodurch sie ein spez. Gew. von 1.6 erhält. Das Entbindungs- oder Leitungsrohr taucht nur $^1/_8$ Zoll tief in das Wasser der Flasche, die sich in Schnee oder eiskaltem Wasser befindet. Bei sehr gelinder Hitze geht der größte Theil der Salzsäure als Gas fort, so daß sich das Leitungsrohr nicht eher erwärmt, bis $^2/_3$ der Säure überge-

gangen sind. Wird in der Flasche die angemessene Menge Wasser vorgelegt, so bekommt man leicht aus diesen ersten $^2/_3$ eine rauchende Säure von 1.2 spezifischem Gewicht. Was später übergeht, nämlich das letzte Drittel, ist von der Stärke der destillirten Säure (1.10 spez. Gew.). Von Anfang bis Ende der Operation kommt dabei keine Spur Schwefelsäure weder in die Flasche, noch in das Rohr, und bei reinen Materialien ist die ganze Menge der Säure farblos und chemisch rein. Bei gut geleitetem Feuer hat man weder ein Zurücksteigen des Wassers noch ein Aufsteigen der Masse in dem Kolben zu befürchten. Das im Kolben zurückbleibende Salz ist nach dem Austreiben der Säure noch halbflüssig und leicht herauszuschaffen, so daß bei dieser Methode die gläsernen Ballons unversehrt bleiben. Stellt man diese Ballons oder Kolben in den Sandbädern eines Galeerenofens auf, so läßt sich nach dieser Methode auch beliebig im Großen arbeiten.

Im Großen wird die Salzsäure bei derjenigen Methode der künstlichen Sodabereitung, bei welcher das Kochsalz durch Schwefelsäure in Glaubersalz verwandelt wird, als Nebenprodukt gewonnen, und der dazu dienende Apparat ist bereits in Bd. X. S. 363, Taf. 221, Fig. 13, 14, 15 angegeben worden. Sonst wendet man zur Fabrikation der Salzsäure im Großen gußeiserne Zylinder an, ganz in derselben Weise, wie dieses im Artikel »Salpetersäure« angegeben worden ist. Diese Zylinder haben eine Länge von 5 Fuß, einen Durchmesser von 18 Zoll, und fassen $1^1/_2$ Zentner Kochsalz. Man setzt von denselben, je nach der Ausdehnung der Fabrikation, mehrere in denselben Ofen ein, nach der bei der Bereitung des Leuchtgases üblichen Art. Als Vorlage dienen große, gläserne oder irdene Flaschen mit drei Hälsen, die durch gekrümmte thönerne oder bleierne Röhren unter einander verbunden sind. Der erste Zylinder kommunizirt durch ein solches Verbindungsrohr mit der ersten Flasche, das nicht kondensirte Gas geht durch das mit dem zweiten Halse verbundene Rohr in eine zweite Flasche, in welche durch ihren zweiten Hals auch das Gas aus dem zweiten Zylinder eintritt, während durch das Rohr des dritten Halses das nicht kondensirte Gas in die dritte Flasche übertritt, die ebenfalls das Gas aus dem dritten Zylinder erhält, während das nicht kondensirte

Digitized by Google

Gas aus derselben durch den dritten Hals in die vierte Flasche übergeht u. s. f., je nach der Anzahl der Zylinder; aus der letzten Flasche endlich, die nicht nur das nicht kondensirte Gas der vorhergehenden Flaschen, sondern auch das Gas aus dem letzten Zylinder aufnimmt, läßt man das Gas in mehrere Flaschen nach einander bis zu seiner hinreichenden Kondensirung übertreten. Die Flaschen sind etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt, in welches man die Enden der Verbindungsröhre nicht eintauchen läßt. Man erhält sie kühl, indem man sie in kaltes, sich allmälig erneuerndes Wasser stellt, oder indem man einen Strahl kalten Wassers auf jede Flasche auffallen läßt.

Bei dieser Destillation in eisernen Gefäßen kann nur konzentrirte Schwefelsäure (66° B.) oder mindestens nur von 64° B. angewendet werden, weil eine mehr verdünnte das Eisen zu sehr angreifen würde. Man setzt 80 Prozent des Kochsalzes an konzentrirter Säure hinzu, oder von der schwächeren 83¼ Prozent; die man, nach vorläufiger Verschließung der mit dem Kochsalze beschickten Retorte, durch die an dem einen Deckel befindliche Eingußöffnung einfließen läßt; man gibt Anfangs lebhaftes Feuer, mindert jedoch dasselbe, sobald die Destillation beginnt, und schürt nur ganz gelinde fort, bis die Entwickelung nachläßt, worauf man noch einmal Hitze gibt, um die Operation zu beendigen. Aus den Flaschen der Vorlage zieht man die Säure, die gewöhnlich 23° B. (1.185 spez. Gew.) zeigt, mittelst eines Hebers in große thönerne Krüge, als Handelswaare ab.

Unter den Verbindungen der Salzsäure mit den Basen oder den salzsauren Salzen nimmt das Kochsalz (salzsaures Natron, Chlornatrium), theils wegen seiner großen natürlichen Verbreitung, theils wegen seines ausgedehnten Verbrauchs in der Haushaltung und den Gewerben eine sehr wichtige Stelle ein. Zur Förderung und Produktion dieses Minerals bestehen große Anstalten, Salzwerke oder Salinen genannt, die unter der Leitung des Staates betrieben werden. Da eine detaillirte Ausführung dieses Gegenstandes außerhalb der Grenzen dieses Werkes liegt, zumal hier auf eine vollständige Monographie desselben, nämlich »von Langsdorfs leichtfaßl. Anleitung zur Salzwerkskunde, Heidelb. 1824« und dessen »vollständige Anleitung zur Salzwerkskunde,

Digitized by Google

5 Th., 1796," verwiesen werden kann; so können wir hier nur eine Übersicht der wesentlichen Grundsätze und Verfahrungsarten einschalten.

Das Kochsalz (Chlornatrium, salzsaures Natron) ist eine Verbindung von Chlor und Natrium, in dem Verhältnisse von 60 Th. und 40 Th. Es krystallisirt in Würfeln; bei der durch Abdampfen gestörten regelmäßigen Krystallisation setzen sich gewöhnlich die kleinen würflichen Krystalle in Gestalt eines hohlen Tetraeders (Mühltrichters) zusammen. Die Krystalle sind luftbeständig, wenn sie sonst kein zerfließendes Salz, nämlich Chlorkalzium, Chlormagnesium, enthalten: sie verknistern im Feuer, indem sie das wenige mechanisch eingeschlossene Wasser verlieren. In starker Glühhitze schmilzt das Salz, und in der Weißglühhitze verflüchtigt es sich endlich ganz in weißgrauen Dämpfen, ohne eine Zersetzung zu leiden; worauf sich die Glasur des Steinguts mittelst des beim Glühen oder Brennen desselben eingeworfenen Kochsalzes gründet, indem letzteres in Berührung mit den, Kieselerde und Thonerde enthaltenden Massen unter Entbindung von salzsaurem Gas sich zersetzt, und das entstandene Natron sich mit der Thon- und Kieselerde zu einer glasartigen Masse verbindet. Das Kochsalz enthält kein Krystallenwasser; im Winter jedoch bei einer Kälte von — 10° krystallisirt aus einer gesättigten Soole ein Hydrat desselben in tafelförmigen Krystallen (gleichsam eine Verbindung von Eis und Kochsalz), welche leicht zerfließen und 35 Prozent Wasser, auch bei stärkerer Kälte darüber (bei — 14° R. 52°/₀) enthalten. Das (reine) Kochsalz wird sowohl von kaltem als heißem Wasser in gleicher Menge aufgelöst, nämlich zu 27 Prozent, oder 100 Theile Wasser lösen 37 Theile Kochsalz. Enthält es Chlorkalzium oder Chlormagnesium, so löset es sich in größerer Menge in heißem als in kaltem Wasser, und eine gesättigte Auflösung von reinem Kochsalze kann auch noch andere Salze, als schwefelsaures Kali, Natron, Bittererde ꝛc. von 2 bis 3 Prozent auflösen, daher manche natürliche Salzsoole den Gehalt von 29 bis 30 Prozent (Löthigkeit) zeigen kann (S. 200, 231).

Das Kochsalz kommt in der Natur im Meerwasser und als Mineral im Steinsalze vor.

Das Meerwasser enthält an 2½ Prozent Kochsalz, in der

Digitized by Google

heißen Zone mehr als in der kalten. Außerdem enthält es 0.5 bis 0.6 Proz. schwefelsaure Bittererde, 0.35 Chlormagnesium, geringe Mengen von kohlensaurem Kalk und Bittererde, und Spuren von Chlorkalium und schwefelsaurem Kali, wozu noch Spuren von Jodnatrium und Brommagnesium kommen.

Durch Abdampfen des Seewassers an den Küstenstrecken wärmerer Länder gewinnt man das Seesalz, Baysalz. Zu diesem Behufe werden am Strande Salzgärten angelegt, die aus mehreren, im Niveau unter einander liegenden, Beeten bestehen, in welche das, in einem größeren Reservoir (einem den Garten von außen umgebenden Graben) angesammelte, schon durch die Sonne erwärmte und durch Stehen sedimentirte Meerwasser nach und nach, im Maße seiner durch die Verdünstung erhaltenen Konzentrirung abgelassen wird. Die Sohle dieser Beete ist nivellirt, und besteht aus zubereitetem gestampften Thon. Die Beete sind durch kleine Dämme mit den nöthigen Einlaßöffnungen von einander geschieden. Nachdem im Frühjahre alle Theile des Salzgartens gereinigt, geebnet, gewalzt, die Abtheilungsdämme gut hergestellt und das Ganze gehörig getrocknet worden ist, fängt die Salzerzeugung mit dem Einlasse des frischen Meerwassers in den Vorrathsgraben an. Hat sich dieses Wasser nach einigen Tagen erwärmt, so wird es in das erste Beet mit der Wurfschaufel zu einer Höhe von 4 Zoll eingeworfen. Hier bleibt es nach Beschaffenheit der Witterung einen, zwei auch drei Tage der Sonne und den Winden ausgesetzt, bis es durch Öffnung der kleinen Schleußen des Abtheilungsdammes in das zweite Beet oder die zweite Abdünstungstafel drei Zoll hoch abgelassen wird; von dieser in die dritte Tafel zwei Zoll hoch, in die vierte nur einen Zoll, und die fünfte nur mit einem halben Zoll, in welcher letzteren die Soole schon vollkommen gesättigt ist. Auf der sechsten und letzten Tafel bleibt diese gesättigte Soole selten über einen halben Tag stehen, ohne in Krystalle anzuschießen. Ist dieses geschehen, und findet keine weitere Soggung mehr Statt, so ziehen die Arbeiter das niedergeschlagene Salz mit hölzernen Krücken an die Ränder der Beete, und sammeln es dann in pyramidalische Haufen. (Man sehe »Jahrbücher des k. k. polytechn. Instituts,« III. Bd., S. 166.)

Das auf diese Art gewonnene Seesalz ist um so weißer an Farbe, je weniger es von dem Thone, welcher die Sohle der Salzgärten ausmacht, verunreinigt ist. Um es von den zerfließlichen Salzen, die es noch enthält, zu reinigen, läßt man es einige Zeit in pyramidalischen, mit einer Strohhaube gedeckten Haufen einige Monate im Freien stehen, wobei jene Salze sich am Fuße derselben sammeln und ablaufen. In, zumal nördlicheren, Gegenden, wo wohlfeiles Brennmaterial benützt werden kann, läßt man das Meerwasser zuerst in den Behältern bis zu einem gewissen Grade abdünsten, und versiedet sodann das Salz auf gewöhnliche Weise in Kesseln, wobei man sogleich ein reines Salz erhält, und als Nebenprodukt die schwefelsaure Bittererde gewinnt.

Das Steinsalz ist ein ziemlich häufig verbreitetes Mineral, das in einzelnen Gegenden in mächtigen Lagern vorkommt, wie zu Wieliczka und Bochnia in Galizien, in Siebenbürgen, in der Marmorosch in Ungarn, zu Cordova in Spanien und an andern Orten. In diesem Falle wird das Salz bergmännisch gewonnen, und in beliebig geformten Stücken (gewöhnlich einer abgestutzten Pyramiden- oder Kegelform) unmittelbar in den Handel gebracht. Das Steinsalz enthält außer dem reinen Kochsalze (Chlornatrium) beiläufig dieselben Salze, und in demselben Verhältnisse beigemengt, wie das Meersalz, so daß man annehmen muß, daß entweder das Meerwasser seinen Salzgehalt durch Auflösung natürlicher Salzlager erhalten habe, oder daß diese Salzlager durch Absetzung aus dem Meerwasser mittelst allmäliger Verdünstung entstanden seyen.

An andern Orten bestehen die Salzstöcke nicht aus dichten Salzmassen, sondern das Salz ist durch eingemengten Thon (Salzthon), Gyps, Mergel und andere dem Salzgebirge angehörige Bergarten so verunreinigt, daß es für sich nicht ausgebeutet werden kann. In diesen Fällen (wie im Salzkammergute, im Salzburgischen, in Tirol ꝛc.) wird eine künstliche Soole bereitet, indem man diese salzigen Berge auslaugt (Laugwerke). Zu diesem Ende werden in dem Gebirge große Kammern ausgehauen, die durch mittelst Röhren zugeleitetes Tagwasser gefüllt werden; durch letzteres wird das Salz aufgelöst, der losgeweichte Thon, Gyps ꝛc. bedeckt als Schlamm den Boden, während sich über demselben

Digitized by Google

die nach und nach gesättigte Soole klärt. Diese gesättigte Soole wird nun mittelst einer Röhrenleitung (Röhrenfahrt) dem Sudhause zugeführt und dort versotten.

Wenn unterirdische Wässer mit Salzlagern in Berührung kommen, und sonach als natürliche Quellen zu Tage treten, so bilden sie die Salzquellen, welche die natürliche Soole liefern, die übrigens, auf ähnliche Art gebildet, als die oben erwähnte künstliche Soole, dieselben Bestandtheile, nämlich jene des Steinsalzes, enthält. Diese natürlichen Soolen sind mehr oder weniger gesättigt, je nachdem das auflösende Wasser längere Zeit in seinem Laufe mit den salzführenden Schichten in Berührung war, und je weniger eine tiefer unten gesättigte Soole in ihrem Aufsteigen durch zuströmende Tagwässer verdünnt wurde.

Das Hervortreten dieser Quellen beruht auf denselben Grundsätzen, als die Anlage der artesischen Brunnen (Art. »Brunnen«), und es ist daher vortheilhaft, in jenen Gegenden, die durch die Natur der angränzenden Gebirgsarten sich als salzführend karakterisiren, die Soolquellen mittelst zweckmäßiger Bohrversuche zu Tage zu bringen, wobei man zugleich gesättigte Soolen erhält, indem der Zutritt der Tagwässer durch das Röhrenfutter des Bohrlochs abgehalten wird. Hierüber, wie über die halurgisch-geognostischen Verhältnisse ist das oben bezeichnete Handbuch v. Langsdorf's nachzusehen.

Sind die natürlichen Soolen nicht reich genug, nämlich wenigstens sechzehnlöthig, um versotten werden zu können, so müssen sie vorher durch freie Verdünstung an der Luft mehr konzentrirt oder gradirt werden. Diese Verdünstung kann (wie beim Meersalze) in offenen, der Sonne ausgesetzten Behältern oder Becken, oder in hölzernen seichten Behältern, die über einander aufgestellt sind, so daß einer dem andern zur Decke dient und die Luft durchstreicht (Tafelgradirung), oder indem die Soole in flachen Rinnen in einer langen Strecke langsam dahin fließt (Pritschengradirung), oder durch das Abtröpfeln über hohen Dornwänden bewirkt werden. Die letztere Art, oder die Dorngradirung, ist für gemäßigte Klimate die vorzüglichste, und wird daher fast ausschließlich mittelst der sogenannten Gradirhäuser angewendet. Diese bestehen aus einem hölzernen, 40 bis 50 Fuß

hohen, und mehrere hundert auch tausend Fuß langen Rahmwerke, in welchem nach der Länge zwei parallele, aus Reißbündeln von Schleedorn zusammengelegte, oben 5, unten 6 Fuß breite Dornwände aufgeschichtet sind. Auf der Firste des, gewöhnlich unbedeckten, Gradirhauses, bis zu welcher durch ein Pumpwerk die Soole in einen großen Behälter gehoben wird, läuft nach der Länge ein Gang, an dessen Seiten zwei offene Leitungen fortlaufen, aus denen die Soole mittelst hölzerner Hähne in zwei Tröpfelrinnen sich vertheilt, die an den beiden Seiten (der innern und äußern) einer jeden Dornwand gelegt sind, und aus denen mittelst der kleinen Ausschnitte an ihren Seiten die Soole sich über die Dornbündel, sowohl an der äußern als innern Fläche, gleichmäßig vertheilt und abtröpfelt. Bei dieser Disposition tröpfelt die Soole bloß an den äußern Flächen der Dornwand ab (Flächengradirung); um jedoch auch den inneren Theil der Dornwände zu benützen, bringt man vier Reihen Tröpfeltröge über der Dornwand an, so daß die Soole durch die ganze Breite derselben herabtropft (die kubische Gradirung). Die letztere Einrichtung ist von größerer Wirksamkeit.

Bei dieser Dorngradirung findet eine starke Verdünstung Statt, da die tropfenweise von Dorn zu Dorn herabfallende Soole mit der durchstreichenden Luft in einer großen Oberfläche in Berührung kommt. Das Gradirhaus wird seiner Länge nach gegen den vorherrschenden Wind gerichtet, von dessen Trockenheit übrigens die Verdünstung wesentlich abhängt (Art. »Hygrometer«). Hat die einmal gradirte Soole noch nicht die gehörige Löthigkeit erlangt, so wird sie zwei und mehrere Mal bis zur nöthigen Konzentration gradirt, indem sie auf eine andere Abtheilung des hierwegen in mehrere Fälle abgetheilten Gradirhauses gehoben wird. Während des Gradirens setzen sich die schwerer löslichen Salze der Soole, vorzüglich Gyps, an die Dornreiser in einer grauweißen Inkrustation, als Dornstein an. Wird dieser Überzug an den Dornen zu stark, so werden die Bündel ausgewechselt, und der Stein von denselben abgeklopft, welcher zum Düngen von Feldern und Wiesen benützt werden kann. Mit dem Gradiren ist immer ein Verlust von Soole verbunden, die hauptsächlich durch stärkere Winde aus den Dornwänden fortgeführt wird, daher man

Digitized by Google

auch bei solchen Winden, desgleichen bei Regenwetter, so wie bei zu niederer Temperatur, die Gradirung unterbricht.

Die siedewürdige, d. i. auf 18- bis 22löthig konzentrirte, Soole wird in großen Behältern gesammelt, in denen sie noch vollends abklärt, und nach Bedarf vermittelst der Röhrenfahrten in das Sudhaus geleitet, wo sie in viereckigen, aus starkem Eisenblech verfertigten, mehr und minder großen Siedepfannen (Salzpfannen) versotten wird, über welchen ein trichterförmig nach aufwärts gehender Dunst- oder Schwadenfang angebracht ist, um die Dämpfe nach außen zu führen. Daß diese Pfannen auf einem für die Ökonomie des Brennmaterials (Holz, Steinkohlen und Torf) möglichst vortheilhaft konstruirten Ofen aufgestellt werden müssen, bedarf keiner Erinnerung. Ist die Pfanne mit der siedewürdigen Soole gefüllt, so wird sie zum Sieden gebracht, nach und nach in dem Maße, als verdampft, Soole nachgefüllt, bis diese die höchste Konzentration erreicht hat oder gahr ist, was die sich an der Oberfläche bildenden kleinen Krystalle anzeigen. Während dieses Siedens bildet sich ein Schaum (aus erdharzigen und extraktiven Theilen), welcher abgenommen wird, und es setzt sich aus kohlens. Kalk, Gyps, Eisenoxyd ein schleimiger Absatz zu Boden, der zum Theil durch Zusammenkrücken herausgeschafft wird, zum Theil als Pfannenstein auf dem Kesselboden sich festsetzt (aufbrennt). Nach diesem Stören der Pfanne oder der Soole mäßigt man das starke Feuer, damit das Soggen des Salzes, d. i. seine Ausscheidung durch Krystallisation vor sich gehe. Das beim Soggen auf dem Boden der Pfanne sich ansammelnde Salz wird mit langen Krücken an den Rand derselben gezogen, und mit Schaufeln in spitze Körbe gefüllt oder auf Hürden ausgebreitet, die sich in den neben der Pfanne befindlichen und durch dieselbe Feuerung geheizten Trockenstuben befinden, in denen bei einer Temperatur von etwa 50° R. das Salz gehörig austrocknet, und dann beliebig, gewöhnlich in Fässer, verpackt wird.

Der Pfannenstein, der auf dem Boden der Salzpfanne festsitzt, besteht hauptsächlich aus schwefelsaurem Kalke (Gyps) und schwefelsaurem Natron (Glaubersalz) mit beigemengtem Kochsalze. Die Pfanne muß, um das Verbrennen derselben und größern

Digitized by Google

Brennstoffaufwand zu verhüthen, von demselben nach einiger Zeit gereinigt werden, indem man die Feuerung unterbricht, die in der Pfanne befindliche Soole nach dem Ausbähren in eigene große Behälter (Laabstuben) abläßt, und den Pfannenstein ausstemmt, aus welchem man dann durch Auslaugen das Glaubersalz gewinnt. Die gereinigte Pfanne wird wieder mit frischer Soole und mit der in der Laabstube erkalteten Lauge gefüllt, und der Siedeprozeß von neuem begonnen. Diese Lauge (Mutterlauge) enthält die löslicheren, der Soole eigenthümlichen Salze, und sättigt sich mit denselben immer mehr, je länger das Versieden dauert, und dieselben würden endlich mit dem Kochsalze krystallisiren und es zerfließlich machen. Wenn daher die in die Laabstube abgelassene Mutterlauge durch ein großes spezif. Gewicht (1.25) schon einen sehr bedeutenden Gehalt an salzsaurer Bittererde ꝛc. anzeigt, so wird sie nicht mehr in die Sudpfanne zurückgepumpt, sondern in eigenen Pfannen zu dem sogenannten Mutterlaugensalze versotten oder zur Salmiakfabrikation (S. 194), zur Erzeugung von Magnesia, Bittersalz, Glaubersalz ꝛc. benützt. Dampft man diese Mutterlauge (Muttersoole) weiter ab, so krystallisirt daraus der größte Theil des Kochsalzes und Bittersalzes, so wie das Glaubersalz, und es bleibt das Chlormagnesium zurück. Kochsalz und Bittersalz zersetzen einander in der Frostkälte der Auflösung, indem Glaubersalz und salzsaure Bittererde entstehen (s. Bd. X., S. 262). Der größte Theil des in der Siedesoole enthaltenen Glaubersalzes entsteht auf diese Art, und die Menge desselben wird um so größer, je mehr die konzentrirte Soole der Frostkälte ausgesetzt gewesen war. Die Muttersoolen des Salzkammergutes enthalten kein Glaubersalz, indem sich dieses theils mit dem Pfannenstein verbunden, theils während des Abdampfens in schwefelsaure Bittererde umgewandelt hat; sie enthalten außer dem Kochsalze und etwas salzsaurem Kali größtentheils Chlormagnesium mit einer geringeren Menge Bittersalz, außerdem Brommagnesium (etwa 0.13 Prozent).

Der Herausgeber.

Digitized by Google

Sattlerarbeiten.

Das Geschäft des Sattlers, sehr nahe verwandt mit dem Gewerbe des Taschners und des Riemers, bezieht sich zwar in der Regel auf die Verfertigung oder Zurichtung aller zur Ausrüstung eines Reitpferdes erforderlichen Gegenstände; jedoch ist der Sattel jederzeit seine Hauptarbeit, und wenn man in manchen Gegenden den Verfertiger von Kutschen einen deutschen Sattler nennt, so scheint dieses ein Fehler des Sprachgebrauches zu seyn, welcher vielleicht noch von der Zeit herrührt, da diese mit einander verwandten Gewerbe noch nicht gehörig geschieden waren. Hier soll nur von dem Baue der Reitsättel die Rede seyn. Da bei diesen so wie bei den Riemerarbeiten Maschinen und chemische Hülfsmittel nicht angewendet werden, sondern alles auf Werkzeuge und Handgriffe ankommt, so hat das Sattlergewerbe wenig Momente von bedeutendem technischen Interesse. Aus diesem Grunde und auch deßhalb, weil Handgriffe sich nicht gut zu einer theoretischen Darstellung eignen, soll nur das Wichtigste der Sache hier angegeben werden, um so mehr, da eine umfassende Monographie dieses Gegenstandes manche etwas entfernter liegende Kenntnisse, als: die der anatomischen und physiologischen Verhältnisse des Pferdes, ferner der Reitkunst u. dgl. erheischen, und jedenfalls zu weit führen müßte.

Der Gebrauch des Sattels ist nicht so alt, als das Reiten selbst. In den ältesten Zeiten ritt man, selbst im Kriege, auf dem nackten Pferde. Hierzu gehörte eine bedeutende Geschicklichkeit im Voltigiren, in der Haltung des Körpers im Gleichgewichte in sitzender und stehender Stellung, wozu sich dann bei fortgesetzter Übung noch andere Fertigkeiten gesellten, als: das Auf- und Abspringen vom Pferde im schnellsten Carriere der Waffentänze, das Springen über erhöhte Gegenstände, das Abneigen des Körpers zur Erde um etwas aufzuheben, ja selbst das Stehen auf mehrern nackten Pferden zugleich, — Fertigkeiten, welche zur guten Erziehung des jungen Römers oder Griechen gehörten, und jetzt noch bei manchen asiatischen Völkerschaften und bei unsern Kunstreitern angetroffen werden.

Diese Art von Reiterei war zwar die einfachste und natür-

Digitized by Google

lichste, aber nicht die bequemste und sicherste, denn sie erforderte viel Kraft, Anstrengung, Gewandtheit und Festigkeit der Haltung. Obwohl der Gedanke, einen künstlichen Sitz oder einen Sattel auf dem Pferde anzubringen, dem angehenden oder bequemen Reiter nahe liegen mußte, so kam dieser Gedanke doch ziemlich spät, wahrscheinlich im vierten Jahrhunderte zur Ausführung.

Die ältesten Sättel scheinen bloße Reitkissen gewesen zu seyn, die mit Steigbügeln versehen waren. Diesen unterlegte man bald ein hölzernes Gestell, einen sogenannten Sattelbaum, ohne welchen das Reiten auf langen Wegen für Pferd und Reiter zu lästig gewesen wäre, und das Gepäcke keinen hinreichend festen Anhaltspunkt gehabt hätte. Diese Sättel wurden von den Römern nach Deutschland gebracht, und da mannigfaltig verbessert und vervollkommnet. Eine hohe Wichtigkeit erlangten die Sättel, als sowohl im Kriege als bei Waffenspielen die Reiter schwere Harnische und metallene Rüstungen zu führen anfingen. Der römische Sattel wurde nun so eingerichtet, daß er dem Reiter einen weit sicheren und festeren Sitz darbieten konnte; dieser Sattel, oft ein Gegenstand luxuriöser Aufmerksamkeit, wurde in den alten Tummel-, Turnier- oder Rittersattel umgewandelt, aus welchem in neuerer Zeit der jetzt noch gebräuchliche Schulsattel entstand. Er hatte eine solche Gestalt, daß er selbst beim Ausspringen oder Bäumen des Pferdes dem Reiter noch einige Sicherheit des Sitzes geben konnte, Vortheile, bei welchen man seine Schwerfälligkeit übersah. Einige nicht wesentliche Abänderungen gaben diesem Sattel später die Namen: deutsche, französische, Froschsättel u. dgl., störten aber den Urcharakter desselben nicht.

Gleichzeitig mit dem römischen Sattel verbreitete sich im Morgenlande ein anderer, welcher uns unter dem Namen des ungarischen Sattels bekannt ist, und bei allen morgenländischen Völkern so wie bei den Ungarn noch vorkommt. Er hat eine größere Leichtigkeit, und schont das Pferd mehr als der vorhergenannte, gewährt jedoch keinen so sicheren Sitz wie der altdeutsche, und nimmt daher mehr Geschicklichkeit des Reiters in Anspruch. Im Wesentlichen hat er nie eine bedeutende Abänderung erlitten.

Digitized by Google

Der bei uns sehr verbreitete englische Sattel zeichnet sich vor allen übrigen durch einen hohen Grad von Leichtigkeit und Eleganz aus, scheint durch allmäliche Abänderungen und Verbesserungen des deutschen entstanden zu seyn, und ist selbst in den Verhältnissen seiner Bestandtheile nicht immer gleich.

Jeder Sattel besteht aus drei Haupttheilen, nämlich aus einem hölzernen Gestelle, Sattelbaum genannt, welches die feste Grundlage desselben ausmacht, aus einem unter demselben liegenden Kissen, welches bestimmt ist, den nachtheiligen Wirkungen des Druckes oder Reibung des harten Sattelbaumes zu begegnen, endlich aus einem, theils auf die Bequemlichkeit des Reiters, theils auf äußere Eleganz berechneten Überzuge des Sattelbaumes von Leder, Wolle, Seide u. dgl.

Die Verschiedenheiten der einzelnen Sattelarten lassen sich am besten nach der Verschiedenheit der ihnen zum Grunde liegenden Gestelle beurtheilen, nach deren Ansicht sich auch sicher auf die Gestalt des vollendeten Sattels schließen läßt. Die wichtigsten, jetzt noch gebräuchlichen Sättel sind folgende:

1) Der deutsche Sattel. An dem Baume Taf. 273, Fig. 3 bemerkt man die vorderen, fast gabelförmig über dem Rücken des Pferdes liegenden Theile aa, in der Kunstsprache die Orte genannt, auf welchen sich der Kopf b befindet. An der Hinterseite sind die ebenfalls weitgabelförmig abwärts gehenden Theile cc oder Gestellchen, mit dem über ihnen befestigten horizontal bogenförmigen Ansatze d, After genannt. Die Orte und die ihnen an Länge gleichen Gestellchen sind durch die Stege ee mit einander verbunden. Die an den Orten bei f angebrachten Erhöhungen heißen die Bauschen. Fig. 4 stellt eine vordere Ansicht dieses Sattelbaumes vor, bei welcher die Buchstabenbezeichnung dieselbe Bedeutung hat, wie bei der vorhergehenden Figur. — Das Wesentliche des deutschen Sattelbaumes besteht in den Gestellchen, welche anderen Sätteln fehlen, und wodurch der hintere Theil des Sattels dem vorderen etwas ähnlich wird. Überdieß ist er gewöhnlich etwas stärker im Holze, hat in seinem Baue mehr Tiefe und Breite als andere Sättel. Diese Einrichtung gibt ihm den Vorzug, daß sich der Reiter auf demselben viel sicherer und bequemer halten kann, wozu vorn die Bauschen, rück-

Digitized by Google

wärts der After sehr wirksam sind, ferner daß das Gepäcke einen festeren Anhaltspunkt findet, und daß er sich beim Auf- und Absteigen eines schweren Reiters weniger dreht und aus seiner Lage kommt. Verschiedenheiten der Überzüge und der Dimensionen einzelner Theile begründen auch wieder eine Verschiedenheit seiner Benennung. — Der alte Ritter- oder Turniersattel war ihm sehr ähnlich, nur mit den Ausnahmen, daß beim Rittersattel der Kopf sehr hoch und verschieden verziert, die Bauschen größer, und der After viel erhabener waren, wodurch die Schenkel des Reiters wie eingekeilt zwischen Bauschen und After ruhten, worauf noch nach Umständen gesehen wurde, daß der Bau eine größere Breite hatte, der Sitz eine bedeutende Bequemlichkeit und Sicherheit, und das Gepäcke den festesten Anhaltspunkt erhielt. In Kampfspielen und Gefechten war auch ein so fester Sitz nöthig, damit der Reiter nicht leicht aus dem Sattel gehoben werden konnte. — Der deutsche Sattel kommt sehr häufig als Schluß- oder Schulsattel vor, und wird entweder für Anfänger der Reitkunst oder auf Schulpferden gebraucht: ersteres, weil jene noch keinen hinlänglich festen Sitz haben; letzteres, weil auch ein geschickter Reiter zur zarten und ruhigen Führung eines nicht eingeschulten Pferdes einen sehr festen Sitz bedarf. Vor nicht sehr langer Zeit war der deutsche Sattel bei der schweren Reiterei fast in ganz Deutschland unter dem Namen des Dienstsattels recht zweckmäßiger Weise gebräuchlich.

2) Der französische Sattel, ein Abkömmling des deutschen. Sein Baum, Taf. 273, Fig. 5, besteht ebenfalls aus den zwei Orten a, deren Vereinigung den etwas niedrigern und einfacher gezierten Kopf b bildet; aus den an die Orte angesetzten Bauschen c, den Stegen d, dem After e, und den Gestellchen f, welche jedoch nicht wie beim deutschen Sattelbaume mit den Orten gleiche Länge haben, sondern über die Hälfte kürzer sind. Dadurch verliert der französische Sattel bedeutend an der sicheren, ruhigen und festen Lage, welche dem deutschen vermöge seiner tiefer abwärts am Pferde reichenden Gestellchen zukommt, und eignet sich nicht so gut zum Reiten mit vielem Gepäcke; jedoch gewährt er einen weit festeren Sitz als jeder andere Sattel, mit Ausnahme des deutschen. Der Kopf und After

Digitized by Google

scheinen nicht bloß der Zierlichkeit wegen, sondern auch deßhalb niedriger zu seyn, weil diese Theile, wenn sie zu hoch sind, bei einem Sturze des Pferdes sich sehr leicht in den Leib des Reiters eindrücken, und dadurch die gefährlichsten Folgen haben. Der französische Sattel blieb jedoch nicht immer gleich, sondern mußte sehr oft dem Wechsel der Mode huldigen, obwohl er in der Hauptsache keine wesentlichen Veränderungen erlitt. Häufig fehlt dem französischen Sattel der After, wodurch der Sitz des Reiters wie bei einer englischen Pritsche ziemlich flach wird, und die Bauschen bilden oft eine über den Sattelkopf hinweglaufende Wulst. Vielen Sätteln, welche andere Namen führen, als: manchen Schul-, Frosch-, Wurst- u. dgl. Sätteln, ja selbst manchen Sätteln, die an den englischen Geschmack erinnern, liegt der französische Sattelbaum zu Grunde. Er gewährt nach dem deutschen die ruhigste und sicherste Lage auf dem Pferde, und ist für den Reiter nach jenem der bequemste, wird jedoch durch den englischen Sattel immer mehr verdrängt.

3. Der englische Sattel. Der Vordertheil seines Baumes, Taf. 273, Fig. 6, ist dem deutschen sehr ähnlich, nur fehlen ihm meistens die Bauschen, er hat weniger Breite und Tiefe, und der Kopf ist etwas niedriger; sein Hintertheil hingegen, d. i. der After a und die Stege b, sind vom deutschen und französischen Sattelbaume ganz verschieden. Das Eigenthümliche besteht hier darin, daß die Stege nach hinten zu in zwei mehr oder weniger breite Flächen auslaufen, welche jedoch die gehörige Krümmung oder Tracht haben, um überall auf dem Pferde gut anzuliegen; ferner darin, daß die dem deutschen und französischen Sattel eigenen Gestellchen fehlen, und das Afterstück nur eine geringe Höhe hat. Im Ganzen ist er sehr ausgeschnitten und verdünnt, hat keine scharf hervorragenden Theile, einige Zoll weniger Weite und Tiefe, und viel mehr Leichtigkeit als der deutsche. Er verdankt seine Erfindung der Einführung der kleinen arabischen Pferde, von welchen die veredelte Race Englands abstammt, für die der deutsche oder französische Sattel zu schwer wäre; er paßt sehr gut für den englischen Jokey und Jagdliebhaber, weil er wegen seiner Einfachheit, Leichtigkeit und keine scharfen Vorsprünge enthaltenden Form die daselbst so häufig vorkommende Gefahr des

Digitized by Google

Sturzes verringert. Seine bedeutendsten Fehler sind, daß er auf seiner glatten Fläche dem Reiter wenig Anhaltspunkte gewährt, mithin bedeutende Reitfertigkeit und Übung voraussetzt, wegen seines harten fast bretartigen Sitzes höchst unbequem, und für lange Ritte und Dienstgeschäfte sehr ermüdend ist, ferner daß er wegen des Mangels der Gestellchen, und wegen des Umstandes, daß er vermög seiner geringen Weite und Tiefe nicht genug in die Rippen des Pferdes greift, nicht die ruhigste und sicherste Lage auf dem Pferde hat. Auch ist er selten so gebaut, daß vermöge seiner Form dem Schenkel des Reiters die gehörige Lage angewiesen wird. Hieraus ergibt sich, daß seinen guten Eigenschaften auch eine Menge Fehler gegenüber stehen, und es ist wahrscheinlich nur dem Einflusse der Mode zuzuschreiben, daß er fast in allen europäischen Ländern die übrigen Sättel zu verdrängen droht. — Von dem englischen Sattel erscheinen manche Abänderungen, von denen die wichtigsten folgende sind:

a) Die englische Pritsche. Sie ist sehr flach, und das Afterstück bildet entweder keine, oder eine nicht bedeutende Erhöhung.

b) Der Froschsattel, welcher die Bequemlichkeit des deutschen Sattels mit der Leichtigkeit des englischen verbinden soll, und zu der Zeit entstanden ist, da die Mode einen Übergang von jenem zu diesem herbeiführte. Jetzt kommt er selten vor. Seine Grundlage ist der englische Sattelbaum, jedoch ist er nach hinten zu etwas breiter, um dem Reiter einen bequemeren Sitz zu bieten, und auf dem Pferde eine festere Lage zu erhalten. Auch hat er gewöhnlich etwas mehr Weite und Tiefe als der englische Sattel. Das wesentlich Unterscheidende bei ihm sind jedoch die am Vordertheile angebrachten Bauschen, die zwar an den deutschen Sattel erinnern, sich jedoch nicht, wie bei diesem, vereinigen, sondern isolirt von einander stehen, ferner die am After angebrachte mehr oder weniger erhabene Wulst. Den Namen Froschsattel scheint eine sehr lebhafte Einbildungskraft erfunden zu haben. Fig. 7, Taf. 273 gibt eine Ansicht von ihm.

c) Der Wurstsattel ist eine leichte Abänderung des vorigen, und unterscheidet sich vom Froschsattel dadurch, daß er etwas mehr Tiefe und Weite, nach hinten zu etwas mehr Breite

Digitized by Google

hat, daß die Bauschen sich über dem Sattelkopfe zu einer Art Wurst vereinigen, und daß auch der After mit einer ähnlichen Wurst bekleidet ist. Er taugt sehr gut für lange oder Dienstritte, und war daher lange Zeit bei den deutschen Armeen für die schwere Kavallerie als Dienstsattel eingeführt, was er hier und da auch noch ist.

d) Der Löffelsattel. Dieser hat zur Grundlage einen englischen Sattelbaum, und unterscheidet sich von diesem durch einen, der Gestalt eines umgekehrten Löffels gleichenden Ansatz, der entweder am After oder an diesem und dem Sattelkopfe angebracht ist. Im ersten Falle heißt er ein halber (Fig. 8), im zweiten ein ganzer Löffelsattel (Fig. 9). Übrigens erscheint er bald mit mehr bald mit weniger Tiefe, Weite und Länge, und erhält durch die Begurtung bald mehr bald weniger Ausschweifung oder ebene Fläche.

e) Der halbungarische Sattel ist entweder ein halber oder ganzer Löffelsattel, an welchem jedoch die Stege des Sattelbaumes über den After hinausgehen, um dem Hinterzeuge und Gepäcke mittelst Klammern gute Anhaltspunkte geben zu können. Er war lange Zeit bei der leichten und schweren Kavallerie verschiedener Armeen eingeführt, ist jedoch in der neueren Zeit für jene durch den echt ungarischen, für diese durch den echt deutschen wieder verdrängt worden. Fig. 10 gibt eine Ansicht seines Baumes, Fig. 11 eine Ansicht des fertigen und mit Bauchgurten und Steigbügeln versehenen Sattels.

f) Der Kunstreitersattel ist kurz, fast eben, hat keinen oder einen unbedeutend erhöhten Kopf, keinen After, und ist auf seiner Fläche mit einem Trittkissen versehen. Fig. 13 stellt einen solchen Sattel vor.

g) Der englische Damensattel. Sein Baum, Fig. 14, Taf. 273, unterscheidet sich von dem gewöhnlichen englischen durch eine etwas größere Höhe des Afters, und hauptsächlich durch die am Sattelkopfe angebrachte Gabel a. Damensättel, welche, wie bei einer Bank, mit einer Rücklehne versehen sind, haben in England nur sehr kurze Zeit eine Rolle gespielt.

4. Einer der wichtigsten, in seiner Bauart von den früher genannten durchaus abweichenden Sättel ist der ungarische,

Digitized by Google

der sehr alten Ursprunges, und in allen orientalischen Ländern von den Steppen Arabiens und Persiens bis nach Ungarn, Rußland verbreitet ist, ja in ganz Europa Anerkennung gefunden hat, und häufig als Militärsattel für die leichte Kavallerie angewendet wird. Er ist überhaupt bei den Völkern eingeführt, wo das Pferd nur zum Reiten und nicht zum Tragen von Lasten angewendet wird, und scheint in seiner Wesenheit nie eine Abänderung erlitten zu haben. In seiner Urgestalt hat sein Baum statt der After- und Ortstücke zwei Zwiesel, von Wurzeln oder Ästen der Buchen, Birken und anderer fester Holzarten, welche schon von Natur aus zu einer für ihre Bestimmung entsprechenden Gestalt gewachsen sind. In Fig. 15 sind diese Stücke mit a bezeichnet. Diese Zwiesel sind durch die aus Linden- oder einem anderen nicht leicht springenden Holze verfertigten Stege oder Schaufeln b vereinigt. In dem beiläufig viereckigen Raume zwischen den Zwieseln und Stegen ist, wie in Fig. 16, welche den Baum von oben darstellt, ersichtlich ist, ein Stück starker Ochsenhaut ausgespannt, welche mit starken Riemen oder Ochsensehnen einerseits an die Zwiesel, andererseits an die Stege fest angeschnürt ist. Nur der äußere Überzug und die Verzierungen bilden seine Verschiedenheiten. Er ist unter allen Sätteln der einfachste, natürlichste, und da er wenig Zuthaten und keine kostspieligen Materialien verlangt, und viel Verzierungen nicht leicht verträgt, der wohlfeilste. Er ist auch der dauerhafteste und haltbarste von allen Sätteln, da diejenigen Theile des Baumes, welche seine Festigkeit vorzüglich begründen, von der Natur aus in ihrer erforderlichen Gestalt gewachsen und mithin nicht künstlich zusammengefügt sind. Wegen seiner Leichtigkeit und Bequemlichkeit für das Pferd ist er sowohl der Nationalsattel der Türken, Araber, Perser, Kosaken, Polen, Ungarn u. s. w., als der verbreitetste Militärsattel bei der leichten Kavallerie fast aller europäischer Staaten. Er leidet durch Hinwerfen und Wälzen des Pferdes mit Sattel und Zeug wenig, und kann leicht, wenn er abgenützt und unansehnlich geworden ist, durch einen frischen Überzug erneuert werden. Ein Hauptvorzug endlich ist der, daß er nicht leicht windschief wird, oder das Pferd drückt, weßhalb man bei nomadischen Völkerschaften Asiens, welche oft Tage und Nächte hindurch nicht vom Pferde kommen, ja

Digitized by Google

wochenlang nicht absatteln, verhältnißmäßig sehr wenig gedrückte Pferde findet. — Diesen Vorzügen stehen freilich auch manche Fehler entgegen. Er ziert das Pferd nicht, da er demselben, wie man sich häufig ausdrückt, eine kamehlartige Gestalt gibt, in welcher Beziehung er das Gegentheil des englischen ist. Auch hat er bei weitem nicht die sichere und feste Lage auf dem Pferde, wie andere Sättel, da ihm die sonst über die Rippen herab reichenden Gestellchen und Orte fehlen. Deßhalb verträgt er sich nicht gut mit schwerem Gepäcke oder schweren Waffen und Harnischen. Weil er auf dem Pferde leicht wankt und sich dreht, so muß er nach ganz anderen Regeln bestiegen werden als zum Besteigen anderer Sättel gelten; jedoch schwingt sich ein hierauf geübter Reiter auf einen selbst etwas locker geschnallten Sattel mit derselben Leichtigkeit und Behendigkeit, wie auf einen englischen. Ferner ist für einen schweren starken Reiter der ungarische Sattel nicht bequem genug, da sein Sitz zu schmal, oft auch zu kurz ist, und man nicht so gestreckt, mithin auch nicht so fest und sicher auf ihm sitzen kann wie auf einem anderen, besonders einem deutschen oder französischen, und da der Reiter auf ihm nie eine ausgestreckte zierliche, den Regeln der Reitkunst angemessene Stellung annehmen kann, so wird er auf Manegen nie als Schulsattel angewendet, und kann eben so wenig zur kunstgerechten Erlernung der Reitkunst als zur feinen Abrichtung des Pferdes gebraucht werden.

5. Pack- oder Saumsättel für Pferde, Esel, Maul- und andere Lastthiere. Diese bieten wegen ihrer Einfachheit wenig Anhaltspunkte zu einer technischen Betrachtung. Sie bestehen aus einem Baume und einem Sattelkissen. Jener ist aus zwei gekrümmten sich quer über das Thier herüberlegenden, und aus zwei längs der Seiten hin laufenden Stegen zusammengesetzt.

Beide Stege werden meistens noch mit angenagelten Eisenblechstücken befestiget. Das Kissen ist ebenfalls sehr einfach, da es gewöhnlich nur ein gehörig zugeschnittener und gehefteter Sack von Leinwand oder Schafleder ist, der eine Füllung von Stroh odes Kälberhaaren hat.

Digitized by Google

Verfertigung der Sättel.

1. Die Verfertigung der Sattelbäume. Da der Sattelbaum die Grundlage des ganzen Sattels ist, und diesem die Gestalt und Festigkeit gibt, und da Fehler im Baue desselben jederzeit entweder das Pferd drücken oder dem Reiter Unbequemlichkeiteu machen, so ist bei Verfertigung desselben die größte Vorsicht und Aufmerksamkeit nothwendig. Obwohl man auch Sättel auf Vorrath verfertiget, so soll doch zu einem genau passenden Sattel jederzeit am Pferde vorher das Maß genommen werden.

Das gewöhnlichste Material für Sattelbäume ist rothbuchenes Holz, welches wegen seines verworrenen Fasernlaufes einen bedeutenden Grad von Zähigkeit und Festigkeit besitzt, selbst wenn es gegen die Fasern bearbeitet ist. Zu den Zwieseln des ungarischen Sattelbaumes nimmt man, wie oben erwähnt wurde, birkenes Holz oder harte Wurzeln von andern Bäumen, zu den Stegen Linde. Diese Holzstücke werden zuerst aus dem Groben behauen, dann, um das Ziehen oder Reißen des fertigen Sattelbaumes zu verhindern, gewöhnlich über ein Jahr vorsichtig getrocknet. Hierauf werden die einzelnen Theile des Sattelbaumes nach den Mustern und den genommenen Maßen genauer mit dem Derel zugehauen, mit dem Reifmesser beschnitten, und zur Vollendung mit der Raspel bearbeitet. Die zu verbindenden Theile läßt man an ihren Enden breit und dünn auslaufen, falzt sie, wenn es stärkere Theile sind, auch etwas ein, und vereiniget sie mit gut bindendem Leime. Hierauf soll der Sattelbaum untersucht werden, ob er dem Pferde gut paßt und nicht windschief geworden ist. Dieses geschieht nach dem Augenmaße bei Auflegung desselben auf das Pferd, und auch dadurch, daß man den Sattelbaum umkehrt, und mit einem Faden die Entfernung der äußersten entgegengesetzten Theile desselben, z. B. beim deutschen Sattelbaume vom rechten Orte bis zum linken Gestellchen und umgekehrt kreuzweise mißt, wobei immer sich einerlei Maßlänge zeigen muß, wenn der Sattel sich nicht geworfen hat. Der kleinste Fehler hierbei macht, daß das Pferd gedrückt wird. Unrichtige Stücke müssen gleich durch andere ersetzt werden, weil Fehler in

Digitized by Google

Betreff des Werfens durch kein Mittel, selbst nicht durch eine starke Verblechung ganz beseitiget werden können. Die meiste Geschicklichkeit erfordert die Verfertigung des deutschen Sattelbaumes, weil er der zusammengesetzteste ist, und alle Theile desselben eine sehr genaue Verbindung und die strengste Symetrie haben müssen. Nach ihm ist der französische am schwierigsten zu verfertigen. Für die Verhältnisse der einzelnen Theile eines Sattelbaumes gibt es gewisse fast allgemein beobachtete Erfahrungsregeln, z. B. daß der Sattel immer 4 Zoll mehr Tiefe als Weite haben soll, daß er nach rückwärts zu etwas an Weite zunehme, daß er lieber etwas zu lang als zu kurz sey, um für Reiter von verschiedenem Körperbaue zu passen u. dgl.; ein geschickter Sattler hält sich jedoch an diese Regeln nicht, und hat nur das Bedürfniß des Pferdes und Reiters im Auge.

Auch zur Verfertigung des englischen Sattelbaumes gehört viel Aufmerksamkeit, damit er auf dem Pferde eine gute Lage habe, dem Reiter einen bequemen Sitz verschaffe, nicht zu wenig Kammer, d. i. hohlen Raum zwischen sich und dem Pferde habe, nicht auf einer Seite mehr aufliege als auf der anderen, und die gehörige Höhe, Länge, Breite, so wie die geforderte Leichtigkeit und Eleganz habe. Die Stege müssen eine solche Gestalt und Krümmung haben, daß sie mit ihrer ganzen unteren Fläche überall gleich drücken, damit die Last des Reiters und des Sattels sich auf eine größere Fläche des Pferdes vertheile; auch sollen die Stege nach dem After zu eine bedeutende Breite haben, um dem Sattel eine festere Lage, dem Reiter einen besseren Schluß zu gewähren.

Die Verfertigung der Bäume von Abarten des englischen Sattels läßt sich nach den oben angeführten Erklärungen derselben leicht errathen.

In England hat man zu den Stegen des Sattels auch häufig Fischbein, Stahl oder Sohlenleder angewendet. Die hierbei beabsichtigten Vortheile sollten darin bestehen, daß die aus diesen Materialien dünner verfertigten Stege eine größere Leichtigkeit haben, und die Sättel wegen ihrer Elastizität auf jedes Pferd von was immer für einem Baue passen und immer gut aufliegen sollten. Fischbeinsättel, wenn die Stege nicht zu dünn sind, haben

Digitized by Google

allerdings diese Vorzüge in einem bedeutenden Grade, leiden jedoch an dem Fehler, daß sie sich leicht zusammenbiegen lassen, und deßhalb keine hinlänglich feste Lage auf dem Pferde annehmen, sondern sich bald nach vorn bald nach hinten verrücken, wenn die Last des Reiters bald nach dieser bald nach jener Richtung hin wirkt. Stahlsättel sind denselben Mängeln ausgesetzt, wozu noch der Umstand kommt, daß sie leichter brechen und überdieß wegen des in Berührung mit Schweiß erfolgenden Rostes an geringerer Dauerhaftigkeit leiden. Pfundlederne Sattelbäume endlich haben ebenfalls alle Fehler der Fischbeinsättel, ohne jedoch vor gewöhnlichen hölzernen einen anderen Vorzug als den zu haben, daß sie auf Pferde von verschiedener Bauart passen.

Der ungarische Sattelbaum besteht, wie oben erwähnt wurde, aus den beiden Zwieseln, welche eigentlich von der Natur geeignet gewachsene krumme Ast- oder Wurzelstücke seyn sollten, und aus den Stegen. Die bei uns meistens aus wohl ausgetrockneten Klötzen ausgehauenen Zwiesel sind jedoch zum Theile über die Quere der Fasern gearbeitet, und brechen daher leicht. Da dem Baume Orte und Gestellchen fehlen, so muß er sehr genau gearbeitet seyn, um eine möglichst sichere Lage auf dem Pferde zu haben. Eine höchst wichtige Sache ist es, daß er nicht windschief sey, was durch Messen am leichtesten zu erfahren ist; daß die Stege gehörig ausgeschweift seyn, damit sie nach keiner Richtung das Pferd schneiden oder drücken, daß, weil der Sattel nach vorn und rückwärts wenig Stütze hat, die Löcher in den Stegen für den Gurt am gehörigen Orte angebracht sind, da einige Linien zu weit vor oder zurück, machen, daß der Reiter entweder eine vorwärts schwankende oder eine zu weit zurückgehaltene Stellung zu Pferde erhält.

2. Das Beflechsen oder Beädern des Sattelbaumes. Der aus Holz verfertigte Sattelbaum würde, da er durch das Aufschneiden sehr geschwächt ist, und hier und da sogenanntes Hirnholz zeigt, nicht die seiner Bestimmung entsprechende Festigkeit und Tragfähigkeit haben, wenn man diesem Gebrechen nicht durch künstliche Mittel begegnen möchte. Mit Ausnahme des ungarischen werden daher alle Sattelbäume, vorzüglich der sehr dünne und leichte englische beflechst oder beädert. Das

Digitized by Google

hierbei angewendete, aus England stammende Verfahren besteht darin, daß man über den ganzen Sattelbaum sehr dünn geklopfte, sorgfältig ausgehechelte, ausgezupfte und in sehr dünne Fäden zertheilte Rindsflechsen sehr fest und gleichförmig anleimt, diese mit einem Glättholze ganz gleich niederstreicht und ebnet, so daß sie einen feinen, überall an Stärke gleichbleibenden Überzug bilden, sie dann trocknet, und nach dem Trocknen wieder etwas polirt. Hierbei muß vorzüglich auch darauf gesehen werden, daß die Flechsenfasern jederzeit nach der Quere die Holzfasern bedecken, daß diese an keinem Orte stärker oder schwächer aufgetragen werden, und daß sie keine Stelle des Holzwerkes nackt lassen. Der Leim bindet dann die ohnehin auch Leim enthaltenden Flechsenfasern sehr fest an das Holz, und gibt diesem eine ungemeine Zähigkeit und Stärke. — Bei ungarischen Sattelbäumen ist, wenn die Zwiesel aus gut ausgewähltem Holze vorschriftsmäßig gemacht sind, die Beflechsung überflüssig, weil sie ohnehin wenig oder gar kein Hirnholz darbieten. Überdieß wird auch bei ordinären Sätteln die Beflechsung gewöhnlich unterlassen, um sie wohlfeiler herstellen zu können.

3. Das Behäuten der Sattelbäume. Nach getrockneter Beflechsung wird der Sattelbaum auf seiner ganzen Oberfläche mit feiner fester aufgeleimter Leinwand gleichförmig überkleidet. Hierbei sollen die Enden der aufzuleimenden, vorher gehörig zugeschnittenen Leinwand weder über einander stoßen, noch sich unerreicht lassen, damit keine drückenden Ungleichheiten entstehen. Nach dem Aufleimen wird die Leinwand mit einem Glättholze überstrichen, um sie fest an das Holz anzudrücken, den Leim noch gleichförmiger zu vertheilen, und etwas zu ebnen und zu glätten. Dann wird das Ganze getrocknet.

Durch diese beiden Operationen erhält der Baum einen so hohen Grad von Festigkeit und Dauerhaftigkeit, daß er das Einschlagen von Nieten und Nägeln sehr gut verträgt, ohne zu splittern oder zu springen, daß er nur durch eine sehr bedeutende Gewalt gebrochen werden kann, und gegen die Einwirkungen des Schweißes und Holzfraßes ziemlich gesichert ist. Jedoch ist weder die Beflechsung noch die Behäutung im Stande, das Ziehen oder Werfen eines aus feuchtem Holze verfertigten Sattelbau-

mes zu verhindern. Ungarische Sättel werden meistens nicht behäutet.

4. Auf diese Arbeiten folgt die Verblechung des Sattelbaumes, welche bestimmt ist, ihn noch kräftiger gegen Verletzungen zu schützen. Die Verblechung, eine Arbeit des Schlossers, besteht darin, daß man den Kopf außen bis abwärts zum Ausgange der Orte inwendig bis zur Einfalzung der Stege, und den Rand des Hintersattels mit hinlänglich starkem aufgenietetem, einen Zoll breiten Eisenbleche bekleidet. Fig. 17 stellt einen Sattelbaum vor, bei welchem die Lage des Bleches ersichtlich ist. Eine starke und genaue Verblechung steigert zwar die Festigkeit des Baumes noch mehr, ist jedoch nicht im Stande das Werfen des Holzes zu verhindern oder fehlerhafte Satteltheile in einer verbesserten Richtung oder Lage fest zu erhalten. Bei gelungener und sorgfältiger Arbeit soll das Blech überall fest anliegen, die Kanten desselben sollen gebrochen und die Nägelköpfe etwas versenkt seyn, damit keine schneidende oder reißende Hervorragung entstehe. Ungarische Sattelbäume mit krumm gewachsenen Zwieseln werden auch nicht verblecht, wohl aber solche, die aus Klötzen ausgehauen wurden.

5. Der Sattelbaum sollte nun mit einem guten wasser- und schweißdichten Firnisse überstrichen werden, damit durch jene Feuchtigkeiten der am Baume befindliche Leim nicht angegriffen oder zersetzt werden kann. Diese allerdings zu empfehlende Vorsicht wird jedoch nicht immer angewendet. Am geeignetsten ist eine aus 1 Pfund Bernstein, 1 Pfd. Leinöhlfirniß und 1½ Pfd. Terpentinöhl bereitete Mischung, welche den Wirkungen der Nässe und Hitze sehr gut widersteht.

6. Nach diesen, fast nur auf die Festigkeit und Dauerhaftigkeit zielenden Arbeiten schreitet man zur Begurtung des Sattels oder zur Anbringung des Grundsitzes, wobei der leere Raum zwischen den Stegen mit Gurten ausgefüllt wird. Diese werden zuerst nach der Länge des Sattels aufgezogen, am Kopfe des Baumes vor der Verblechung über und am After neben einander mit Zwecken festgenagelt; hierauf werden die Quergurten von einem Stege zum anderen aufgezogen, und je nachdem der Sattel flacher oder ausgeschweifter seyn soll, mehr oder we-

Digitized by Google

niger angespannt. Bei den Quergurten läßt man gewöhnlich doppelte Stücke noch über die Zwecken an den Stegen hinabreichen, an welchen Stücken später die Sattlstrüppen sammt dem Sattelgurte befestiget werden. Sollten diese unmittelbar an den Stegen angebracht werden, so würden letztere durch viele Nieten unnöthiger Weise durchlöchert und zu sehr geschwächt.

Bei der Begurtung muß viel Aufmerksamkeit und Genauigkeit angewendet werden, und da durch die Spannung der Gurte sich der Sitz breiter oder schmäler, flacher oder ausgeschweifter machen läßt, muß der Bau des Pferdes und vorzüglich des Reiters sorgfältig berücksichtiget werden.

Deutsche, französische und englische Sattelbäume werden gewöhnlich auf gleiche Art begurtet; anders ist es mit dem ungarischen. Bei diesem ist der Grundsitz ein längliches nicht zu schmales starkes, an seinem Umfange mit Schnürlöchern versehenes Stück Leder, welches mit schmalen Bindriemen an die Zwiesel und Stege angeschnürt, seltener an jene mit Nägeln befestiget ist. Bei ihnen leisten die von den Stegen zu dem Leder hin und her gehenden Schnürriemen dieselben Dienste, wie bei den übrigen Sätteln die Quergurten; sie machen nämlich durch ihre größere oder geringere Spannung den Sitz entweder flacher oder ausgeschweifter. Die Strüppen des Sattelgurtes werden ebenfalls gewöhnlich mit Bindriemen an die Stege befestiget.

7. Der Nothsitz ist ein über die Begurtung gespanntes Stück Leinwand, welches der Richtung der Gurten vollkommen folgt, und an allen vier Seiten mit Zwecken an dem Sattelbaume befestiget wird.

8. Auf seiner Oberseite wird der Sattel nun durch die Anbringung des Sitzes vollendet. Dieser wird aus Kalb-, Reh-, Gems-, Schweinsleder, auch wohl aus Tuch, Sammt u. s. w. bereitet. Um den Sitz zu verfertigen, werden die genannten Materialien doppelt zusammengelegt, und nach Mustern mit der Schere oder dem Messer gehörig zugeschnitten. Hierauf werden sie mit feiner Leinwand gefüttert, und dann entweder, wie bei den meisten englischen Sätteln, glatt gelassen, oder, wie bei schöneren deutschen und französischen, mit Seide so durchnäht, daß die Nähte allerlei geschmackvolle Verzierungen von Blumen,

Digitized by Google

Arabesken u. dgl. bilden. Solche Verzierungen heißen in der Sprache des Sattlers Pfeifen. Der so zugeschnittene, mit Leinwand gefütterte und nach Umständen verschieden verzierte Sitz muß nun über dem Nothsitze befestiget werden. Dieses geschieht gewöhnlich so, daß man ihn zuerst an der Vorder- und Rückseite annäht, und die Seitenränder anfänglich offen läßt, um die Auspolsterung leicht einbringen und vertheilen zu könuen. Letztere ist nach der Bestimmung des Sattels und nach dem Geschmacke des Käufers verschieden. Man verwendet dazu Kälber-, Reh-, Pferdehaare, Wolle, ja für Damensättel auch Federn. Das gewählte Füllzeug wird von dem Sattler mit der Hand unter den Sitz gebracht und gleichförmig und regelmäßig vertheilt, wobei es nothwendig ist die gute Vertheilung durch beständiges Streichen der Außenseite des Sitzes mit der anderen Hand zu begünstigen. Ist das lagenweise eingebrachte Polsterungsmittel gehörig vertheilt, dann wird der Sitz sammt den noch weiter unten zu beschreibenden Seitentheilen vollständig angenäht.

Die Hörner des englischen Damensattels, alle Bauschen und ähnlichen Hervorragungen werden gewöhnlich mit einfach oder doppelt gelegtem, zu einer sackförmigen Gestalt zusammengenähtem Leder überkleidet, mit Wolle oder Haaren etwas ausgestopft und auf das Horn entweder angenäht oder angeleimt. Sehr hohe Bauschen bei Schulsätteln u. dgl. werden gewöhnlich zuerst mit Leinwand überzogen, die so angenäht wird, daß sie schlaff ist, und für die einzustopfende Fütterung einigen Spielraum läßt. Die so gepolsterte Leinwand wird nach gleichförmiger Vertheilung der Wolle durch eine Reihe von eingeschlagenen Nägeln an das Holz vorläufig befestiget, dann angesteppt, und nachdem hierauf die Nägel wieder herausgezogen waren, mit einem passenden Leder überzogen, welches auf allen Seiten an die Leinwand angenäht wird.

9. Die Satteltaschen. So nennt man die zu beiden Seiten des Sattels herabhängenden flachen Blätter, deren man auf jeder Seite zwei bemerkt, ein oberes, welches kleiner, und ein unteres, welches bedeutend größer ist. Die auf derselben Seite befindlichen sind entweder aus dem Ganzen gemacht, oder sie bestehen aus zwei dachziegelförmig über einander liegenden

Digitized by Google

Theilen. Die erstere Einrichtung macht die Unannehmlichkeit, daß der Steigbügelriemen auf dem Pferde unmittelbar aufliegt, und daher die Taschen weit weg klaffen. Überdieß veranlaßt sie Unbequemlichkeiten beim Verlängern und Verkürzen des Steigbügelriemens. Man läßt daher gewöhnlicher die Taschen aus zwei Theilen bestehen, wobei dann der Steigbügelriemen unter dem kleineren und über dem größeren Blatte wegläuft.

Die Satteltaschen werden zuerst nach verschiedenen von Mode und Geschmack abhängenden Mustern aus schönem starkem Kalbs-, Schafs- oder Rindsleder zugeschnitten, auf welches man an der Fleischseite starke Leinwand entweder (jedoch jetzt seltener als vormals) aufkleistert, oder (was jetzt am gewöhnlichsten und bei besseren Sätteln vorzüglich der Fall ist) so aufnäht, daß die Tasche wie der Sitz etwas mit Wolle oder Haaren unterlegt, und wenn es gewünscht wird, hierauf entweder auf der ganzen Fläche oder auch nur gegen den vorderen Rand hin mit zierlichen Steppnähten versehen werden können. Das obere Sattelblatt wird dann an den Sitz meistens mit Seide angenäht, das untere wird an den Sattelbaum mit Nägeln befestiget. Ist auch an der Form der Taschen manches gleichgiltig, so soll doch darauf gesehen werden, daß sie die gehörige Größe und Lage haben, damit die Schenkel des Reiters nicht auf das bloße Pferd oder die Unterlegdecke zu liegen kommen.

10. Die Anbringung der Steigösen. Die Steigösen, d. i. die Klammern, in welchen der Steigbügelriemen befestiget ist (bei x, Fig. 18 ersichtlich), sind an der Stelle, über welche der Riemen gleitet, meistens mit einer Rolle versehen, welche sich mit dreht, wenn der Riemen verzogen wird, und mithin die Reibung vermindert. Die etwas komplizirte Erfindung, wornach sich das Steigleder von selbst auslösen soll, wenn der Reiter stürzt, und im Bügel hängen bleibt, erfüllt ihre Bestimmung nicht hinlänglich, weil auch hier noch immer ein Schleppen des Reiters und andere Gefahren Statt finden können, und der furchtsame Reiter folglich keinen hinreichenden Schutz gegen die Gefahren des Sturzes hat. Diese Erfindung ist daher wieder aufgegeben. Wichtiger ist die Bemerkung, an welcher Stelle die Steigöse angebracht werden soll.

Die Anheftung der Steigösen soll mit einem Ende an die Stege, mit dem anderen an die Orte des vorderen Sattelbaumes geschehen. Dadurch erhalten die Schenkel des Reiters den bequemsten und sichersten Stützpunkt, und der ganze Körper des Reiters, der ohnehin bei der Fortbewegung des Pferdes eine Neigung hat, nach vorwärts geschoben zu werden, gewinnt dadurch an Gleichgewicht. Überdieß verzieht sich der Sattel bei dieser Einrichtung durch das Auf- und Absteigen nicht so leicht aus seiner Lage, und der Sattelbaum gewinnt, weil dadurch Stege und Orte inniger verbunden werden, an Festigkeit. Man findet jedoch auch Reiter, welche es vorziehen, daß die Steigöse an der Mitte der Stege angebracht seyn soll, um den Schenkeln eine gleichere Richtung mit dem Oberleibe zu geben. Diese Einrichtung scheint zwar für Schulsättel in der Manege empfehlenswerth zu seyn, taugt aber gewiß nicht für den anhaltenden Dienst, besonders nicht beim englischen Sattel, indem der beim Reiten beständig nach vorwärts geworfene Körper da keinen widerstehenden Stützpunkt findet, der ihm die erforderliche Haltung sichern könnte. — Bei dem ungarischen Sattel, auf welchem der Reiter meistens eine gestreckte Stellung zu beobachten gewöhnt ist, sind die Löcher in den Stegen oder Schaufeln, durch welche das Steigleder eingezogen ist, gewöhnlich an der Mitte der letzteren befestiget, wodurch allerdings ein Schwanken des Oberleibes entsteht, dem man durch eine veränderte Lage der Steigösen abhelfen könnte.

10) Das Sattelkissen. Der Sattel hat nach allen diesen Arbeiten an seiner Unterseite, besonders wegen der Verblechung, noch so viele Unebenheiten, Rauhigkeit und Härte, daß er, wenn er unmittelbar auf das Pferd gelegt würde, dieses sehr beschädigen könnte. Man gibt daher dem Sattel zur Unterlage ein Kissen, welches Sattelkissen genannt wird. Dieses besteht gewöhnlich auf der dem Sattel anliegenden Seite aus Schafleder, auf der äußeren aus Leinwand oder einem starken Wollenzeuge; es ist in besseren Fällen mit Wolle, sonst wohl auch mit anderen Haaren ausgefüttert, und hat immer eine solche Gestalt, daß es allen Schweifungen des Sattels genau folgt. An der Stelle, wo die Orte das Kissen berühren, sind an letzterem meistens kleine lederne Taschen, Ortschuhe genannt, angenäht,

Digitized by Google

welche das Kissen und den Sattel in einer engverbundenen Lage erhalten sollen. Auf die Auspolsterung der Sattelkissen soll viel Aufmerksamkeit verwendet werden. Sie soll bei regelmäßigem Baue des Pferdes und richtiger Konstruktion des Sattels gleichförmig seyn, im entgegengesetzten Falle hingegen die Fehler des einen oder des anderen ausgleichen. Wo der Sattel zu wenig aufliegen würde, muß das Kissen aufgefüllt, wo er drücken würde, muß es verdünnt werden; woraus folgt, daß manchem Fehler im Baue des Sattels durch eine geschickte Anfertigung des Sattelkissens theilweise, wo nicht ganz, abgeholfen werden kann.

12. Die Sattelgurten. Zur Befestigung des Sattels auf dem Körper des Pferdes dienen die Sattelgurten, d. i. Bänder, die am Sattel so angebracht sind, daß sie unter dem Bauche des Pferdes herumgeschnallt werden können. Die vorzüglichsten Gurten sind wollene, da sie wegen ihrer Elastizität für das Pferd die bequemsten, und wegen ihrer Festigkeit für den Reiter die sichersten sind; leinene hingegen geben nicht so gut nach, werden durch den eingesogenen Schweiß mürbe, und reißen gern, gerade in dem gefährlichsten Momente, wenn nämlich das Pferd einen Sprung macht, und dabei die Bauchmuskeln anstrengt. — Die Sattelgurten werden an den Strüppen befestiget, welche, wie oben erwähnt wurde, von den über die Langengurten des Grundsitzes weglaufenden Quergurten stehen blieben. — Zuweilen wird am Sattel nur eine, aber breitere Bauchgurte, gewöhnlicher dagegen werden zwei oder drei schmälere angebracht. Die erstere Einrichtung ist nicht zu empfehlen, da eine breite Gurte wegen der runden Form des Pferdsbauches nicht an allen Stellen fest anliegt, sondern an den Seiten klafft, und weil sie, wenn der Sattel fest und sicher liegen soll, das Pferd zu sehr drückt. Besser ist es daher zwei Bauchgurten anzuwenden, eine vordere und eine hintere, weil dann der zur Befestigung des Sattels erforderliche Druck auf zwei Stellen vertheilt, und dem Pferde weniger lästig wird. Selbst wenn jedoch drei Gurten angebracht wären, ist noch eine Übergurte zum Zusammenhalten der Satteltaschen erforderlich.

Um das Sattelkissen vor dem eindringenden Schweiße zu schirmen, und dem ganzen Sattelsitze eine größere Eleganz zu ge-

ben, legt man unter denselben gewöhnlich noch eine sogenannte Unterlegdecke, Taf. 274, Fig. 1, mit a b c d bezeichnet. Solche Decken oder Schabraken sind gewöhnlich von einem guten Wollenzeuge, als Tuch, Kasimir, ungerauhten, bald einfärbigen bald gestreiften oder quadrillirten Stoffen u. dgl. verfertiget; zuweilen wendet man hierzu jedoch auch Bären-, Tigerfelle u. s. w. an. Vorzüglich schön sind die in der neuesten Zeit aus England gebrachten wollenen Decken, welche auf gelbbraunem Grunde schwarze getiegerte Flecken haben, die mit aufpatronirter Tuchscherer-wolle gemacht sind. Die Schabraken werden nach Verschiedenheit des Geschmackes und der Mode zugeschnitten, nach Verschiedenheit des Ranges oder Luxus des Reiters verbrämt und mit Borten besetzt, und in den unteren Ecken mit einem eingestickten Wappen oder mit Schriftzügen verziert. Zuweilen pflegt man auch Schabraken über den Sattel zu legen, wie Fig. 2 zeigt.

Fig. 3 stellt die Seitenansicht eines deutschen, Fig. 4 die eines französischen, Fig. 5 die eines englischen, und Fig. 6 die eines ungarischen Sattels sammt allen auf dieser Seite befindlichen Nebentheilen vor.

Von dem fertigen Sattel verlangt man vor allem, daß er überall, mit Ausnahme der Kammern am Widerriste und Rückgrate, gut anliege, weil sonst die Reibung und der ungleichförmig vertheilte Druck desselben leicht eine Beschädigung veranlassen kann; deßhalb darf er weder zu enge noch zu weit seyn, weil er im ersten Falle zu sehr drückt, im letzteren überdieß nicht fest genug auf dem Pferde liegt. Ist der Sattelbaum gut gemacht, so ist auch die erste Ursache eines schädlichen Druckes beseitiget, und eine fehlerhafte Konstruktion der übrigen Satteltheile kann zwar leichte unbedeutende Reibungen veranlassen, mit geringer Mühe aber unschädlich abgeändert werden.

Eine besondere Aufmerksamkeit muß auf die Kammern verwendet werden. Jene des Widerristes soll nicht zu nieder seyn, und ihn auf keinem Punkte berühren. Wenn man auch diese Regel bei manchen englischen Sätteln nicht beobachtet, so taugt dieses doch nur für kurze Ritte, und wäre bei längerer Anwendung für das Pferd ohne Zweifel nachtheilig. Die Stelle des Rückgrates, über welcher sich die hintere Kammer befindet, ist nicht

Digitized by Google

leicht Beschädigungen ausgesetzt als der Widerrist; deßhalb braucht auch die entsprechende Kammer weniger Höhe, meistens nur die Hälfte der vorderen; diese Kammer aber wegzulassen oder zu niedrig zu machen, wäre ohne Zweifel von den nachtheiligsten Folgen. Der Sattel soll an den übrigen Theilen außer den Kammern so anliegen, daß er den Erhabenheiten und Vertiefungen des Rückens folgt, weßhalb er immer verschieden seyn muß, je nachdem das Pferd breit oder schmal, der Rücken tief oder erhaben, die Schulterblattmuskeln schwach oder voll sind; ja ein geschickter Sattler läßt sogar den Bau und Sitz des Reiters nicht unberücksichtigt. — Für Pferde, bei denen der Sattel in Folge ihres Baues fortwährend vorwärts gleitet, muß der Sattelbaum eng und das Kissen mehr gefüllt seyn. Gleitet der Sattel leicht nach rückwärts, so muß eine entgegengesetzte Bauart angewendet werden.

Die Materialien des Sattlers sind sehr verschieden. Er braucht Holz, Eisen, Nägel, Leinwand, Gurten, Leder, Wollenstoffe, Wolle, Pferde-, vorzüglich Rehhaare, Sammt, Tuch, Borten, Schnüre u. dgl. Zur Überziehung des Sitzes verwendet man bei schönen englischen und manchen anderen Sätteln vorzüglich Schweinsleder, welches eine bedeutende Dehnbarkeit und Nachgiebigkeit hat. Zur Verfertigung der Satteltaschen gebraucht man bei schöner Arbeit Kuhleder, vorzüglich das von Mainz bezogene. Zur Befestigung der oberen Satteltasche bedient man sich außer der Naht gern noch auf jeder Seite zweier Nägel mit größeren polirten, wohl auch versilberten Köpfen, in Fig. 5, Taf. 274 mit m und n bezeichnet. Zur Ausstopfung der kleinen Wülste auf beiden Seiten des hinteren Sattelbaumes, besonders bei Damensätteln, und der Wülste längs der vorderen Seite der Satteltaschen zieht man Rehhaare allen anderen vor, weil diese nicht leicht sich filzen und zusammenbacken.

Da die Materialien des Sattlers sehr verschieden sind, so haben auch seine Werkzeuge eine bedeutende Mannigfaltigkeit, sind jedoch schon früher unter den Artikeln Holz-, Riemerarbeiten u. dgl. größtentheils erklärt worden.

Zur Verfertigung eines Sattelbaumes gehören größere Sägen, um die Theile des Baumes aus dem Groben zu bearbeiten,

Digitized by Google

kleinere mit sehr schmalem Blatte, um den feiner auszuarbeitenden Krümmungen leicht folgen zu können, Dexel, welche in der Sattlerwerkstätte von zweierlei Art vorkommen, Fig. 7, Taf. 274 mit gerader, Fig. 8 mit gekrümmter Schneide, Schnitt- oder Reifmesser mit breiterer und zur feineren Ausarbeitung mit schmälerer Klinge, endlich gröbere und feinere Raspeln. Zur Bearbeitung des Leders dienen die unter dem Artikel: Riemerarbeiten, angeführten Werkzeuge, als: Hämmer, Lederzangen, Messer, Lederhobel, Reifenhölzer oder Reifenbeine, Dessein- und Stichrädchen, Ahlen, Nuthenzieher, Kanteneisen u. dgl. Einer besonderen Vorrichtung bedient man sich, um dem Leder zu den Satteltaschen eine fischhautähnliche Oberfläche zu geben. Diese, Fig. 9, Taf. 274 von vorn, und Fig. 10 von der Seite gezeichnet, ist nichts als ein Walzwerk, bei welchem in dem Gestelle a zwei hölzerne Walzen gelagert sind, von denen die obere b mit wirklicher Fischhaut überzogen ist; die untere c ist entweder mit gewöhnlichem Kuhleder bekleidet, oder ohne Überzug, jedoch legt man im letzteren Falle gern ein Lederstück so darüber, daß es zu beiden Seiten der Walze frei tief herabhängt, und mit dem zu walzenden Leder, dem es als Unterlage dient, hin oder her mitläuft. Das Überziehen der oberen Walze geschieht dadurch, daß man die im Handel zusammengeschrumpft vorkommende Fischhaut anfeuchtet, wobei sie nachgiebig und länger wird, sie gehörig zuschneidet, und über der Walze in feuchtem Zustande mit einer zarten dünnen Nath verbindet. Beim Trocknen spannt sie sich wieder an und legt sich sehr fest an die Walze an. Die Stellschrauben d dienen zum Nähern der Walzen. Wird nun das vorher mit einem Schwamme gut angefeuchtete Leder der Satteltaschen durch die gehörig zusammengezogenen Walzen geführt, so drücken sich die körnerartigen Erhöhungen der Fischhaut in demselben ab, und geben ihm eine bleibende chagrinartige Oberfläche. Die obere Walze wird mittelst des Kreuzes e in Bewegung gesetzt, bei welchem der Arbeiter einen obern Arm mit der Hand anfaßt, und nöthigen Falls an den unteren den Fuß stützt. Die untere Walze wird durch die Reibung mitgenommen. Die Fischhaut auf der Walze ist so dauerhaft, daß sie während eines Menschenlebens sich nicht bedeutend abnützt. Statt dieser Vorrichtung hat man hier und da auch

Digitized by Google

messingene Walzen mit gekörnten Erhöhungen und Vertiefungen versucht, welche jedoch den ersteren an Dauerhaftigkeit und Schönheit des Produktes nachstehen. Jedoch dürften sich messingene Walzen zur Hervorbringung von anderen krumm- oder geradlinigen zarten Dessins statt mancher künstlichen und theuren Steppereien eignen.

Die zur Auspolsterung bestimmten Reh- oder anderen Haare werden meistens durch Schlagen mit Stäbchen aufgelockert. Soll jedoch die Arbeit recht gut und genau gelingen, so bedient man sich hierzu einer eigenen Vorrichtung, welche man Haarschlag nennt. Fig. 11, Taf. 274 stellt dieses Werkzeug von oben, Fig. 12 von der Seite betrachtet dar. Der Hauptsache nach ist es eine horizontal gelegte Bank a, welche mit vielen, zum Durchfallen des Staubes bestimmten Löchern versehen ist. An einem Ende der Bank ist ein mit acht Löchern versehenes Querholz b angebracht, in welchem eben so viele parallel über die Bank laufende Schnüre befestiget sind, die am anderen Ende um ein zweites freies, nicht an der Bank haftendes, mit einem Stiele c versehenes Querholz d gebunden sind. Beim Gebrauche legt man die Haare unter die Schnüre, und schlägt mit diesen durch beständiges stoßweises Anziehen des Theiles b so auf die Haare, daß sie nach und nach aufgelockert werden.

Dieses Verfahren hat zwar manche Unannehmlichkeit, als: die Langsamkeit und Anstrengung der Arbeit, den ungesunden herumfliegenden Staub u. dgl., wird jedoch immer noch häufiger gebraucht als manche vorgeschlagene Verbesserungen. Hierher gehören unter anderen der Fachbogen des Hutmachers und die von Lenormand im Dictionnaire de Technologie beschriebene Zylindermaschine, ebenfalls ursprünglich zu Hutmacherarbeiten bestimmt. Theils sind die Arbeiter auf diese Vorrichtungen nicht eingewöhnt, theils arbeiten sie zu langsam.

Zum Aufspannen der Gurten des Grundsitzes dient gewöhnlich eine Lederzange; jedoch hat man zu diesem Zwecke auch eigene Werkzeuge, die man Gurtenspanner nennt. Einer ist Taf. 274, Fig. 13 von vorn, Fig. 14 von der Seite, und Fig. 15 perspektivisch gezeichnet. Er besteht aus zwei, unten gabelförmig gespaltenen Eisenblechen a, innerhalb welcher sich sechs feste Stützen b und

Digitized by Google

die bewegliche Welle c befinden, welche letztere mittelst des auswärts an einer Seite befindlichen Knebels d umgedreht werden kann. An der anderen Seite der Welle außerhalb des Gestelles ist das Sperr-Rad e angebracht, in welches der durch die Feder f gedrückte Sperrhaken g greift, und das Zurückgehen der Gurte von der einmal erzielten Spannung hindert. Die Welle c ist in der Mitte ausgeschlitzt, um die Gurte leicht an ihr befestigen zu können, und die Stützen b, über welche die Gurte gleitet, sind mit messingenen Röhrchen überzogen, welche eine Art Friktionsrollen vorstellen, um die zu starke Reibung der Gurte zu verhindern. Beim Gebrauche wird, nachdem die Gurte an einem Theile des Sattelbaumes festgenagelt ist, das Werkzeug mittelst seiner Gabeln auf dem entgegengesetzten aufgesteckt, die Gurte um die Welle c gewickelt, und hierauf bis zur gehörigen Spannung angezogen, um dann an den Sattelbaum neuerdings angenagelt werden zu können.

Von diesem Werkzeuge unterscheidet sich ein anderes, Tafel 274, Fig. 16 von vorn, Fig. 17 von der Seite des Sperr-Rades gezeichnet. Bei ihm bemerkt man nur drei Stützen a, die geschlitzte Welle b, welche jedoch statt eines Knebels am Kopfe c, mit einem eingesteckten Stifte umzudrehen ist, ganz vorzüglich die Gabel d, welche sich in einem Ansatze des Bleches e so schraubt, daß sie mehr oder weniger vorsteht. Durch Verlängerung oder Verkürzung dieser beweglichen Gabel ist man im Stande, das Werkzeug an den so häufig krumm gebildeten Theilen des Sattelbaumes so aufzustecken, daß es nicht schief, sondern senkrecht gegen die Richtung des Zuges steht, was sehr wichtig ist, damit die Gurte sich nicht verzieht und überall fest genug haften kann. Übrigens gleicht es dem oben beschriebenen. Es ist nur zu bedauern, daß diese Werkzeuge weniger verbreitet sind, als sie es verdienen.

Über das Nähere der Sattelfabrikation findet man mehr in Friedrich Schulzes Reitsättel, Bickes Sattlerprofession, Ciliax Handbuch des Riemers und Sattlers, Carsault l'art du sellier, L. Marline's saddler's trade u. s. w.

Fr. Hauke.

Digitized by Google

Scheidung (auf nassem Wege).

Scheidung auf nassem Wege ist dasjenige technisch-chemische Verfahren, durch welches ein, zwei oder mehrere Metalle, die sich in Auflösung befinden, aus derselben so abgeschieden werden, daß das eine Metall, oder wenn mehrere, jedes für sich getrennt, im gediegenen Zustande oder als Salz erhalten wird.

Obwohl dieses Verfahren auf alle Metalle anwendbar wäre, im Kleinen in der analytischen Chemie auch wirklich auf alle Metalle angewendet wird, so wird im Großen die Scheidung auf nassem Wege doch ausschließend bei Kupfer, Silber, Gold und Platinmetallen ausgeführt.

Zur Scheidung des Kupfers aus einer Auflösung wird Eisen verwendet, welches Kupfer gediegen ausscheidet, und sich im Verhältnisse der Atomgewichte beider dafür auflöst. Das Nähere darüber siehe Artikel: Kupfer. Eben so kann Platin von den dasselbe begleitenden Metallen nur auf nassem Wege geschieden werden, indem es durch Salmiak als Chlorplatinammonium gefällt wird (Art. Platin).

Die Scheidung auf nassem Wege bezieht sich daher insbesondere auf Silber und Gold, und da beide häufig mit Kupfer vorkommen, auch auf Silber, Gold und Kupfer. Die Scheidung des Silbers und Goldes auf nassem Wege wird nach einer älteren Methode mit Salpetersäure oder Königswasser, und nach einer neueren mit Schwefelsäure vorgenommen.

Scheidung des Goldes, Silbers und Kupfers (Feinmachen, Affinage).

Scheidung nach der älteren Methode, a) Scheidung in die Quart, Quartirung.

Dieser Prozeß beruht auf der Unlöslichkeit des Goldes in reiner von Chlor und salpetriger Säure freier Salpetersäure; allein es ist nothwendig, daß vom Golde nicht mehr als ein Viertel des Gewichts in der Legirung vorhanden sey, weil sonst das Gold einen Antheil Silber zurückhält, und vor der lösenden Wirkung der Säure schützt. Ist daher eine gegebene Legirung reicher an Gold, so muß Feinsilber hinzugesetzt werden, was diesen Pro-

Digitized by Google

zeß im größern Maßstabe ausgeführt kostspielig macht, so wie denn auch der Aufgang an Salpetersäure nicht unbeträchtlich ist. Enthält die Legirung auch Kupfer, so muß dieses vorher beseitigt werden, und zwar durch Kupellation mit Blei. Die Legirung wird sodann granulirt in Glaskolben geschüttet, mit dem doppelten Gewicht reiner (d. h. chlorfreier) Salpetersäure von 22° B. = 1,178 übergossen, und auf einem Sandbade digerirt. Die Salpetersäure wirkt auflösend auf das Silber, salpetrigsaure Dämpfe entbinden sich, und werden sammt der unzersetzt mit verdampfenden Salpetersäure, um sie nicht zu verlieren und um die Gesundheit der Arbeiter zu schützen, durch einen auf den Kolben gesetzten auflutirten Helm nach einer Vorlage geleitet. Es ist zweckmäßig, erst nur einen Theil der Säuren aufzugeben und ohne Wärme zu operiren, dann durch die Tubulatur des Helms den andern Theil zuzusetzen und Wärme anzuwenden.

So wie die Entwickelung von salpetrigsauren Dämpfen aufgehört hat, gießt man die salpetersaure Silberauflösung noch heiß in ein abgewärmtes Gefäß, und eine der vorigen gleiche Menge Salpetersäure von 32° B. = 1,284 auf das güldische Silber; es erfolgt nun eine wiederholte Auflösung, aber minder heftig als die erste. Sobald auch hiedurch keine Luftbläschen sich mehr entwickeln, gießt man die Säure heiß in ein anderes Gefäß, um dieselbe bei einer neuen Scheidung als schwächere Säure zuerst zu gebrauchen. 18 karatiges Gold mit der gehörigen Menge Silber verbunden, wird durch die erste Behandlung mit Säure meist schon 18 Karat 1¾ Grän fein, so daß die letzten Antheile Silber von der zweiten Säure leicht entfernt werden können. Meistens behandelt man das zu scheidende Gold nur zweimal mit Salpetersäure, nach der französischen Instruktion für das Goldprobiren ist eine dreimalige Behandlung mit Salpetersäure vorgeschrieben. Ist das Scheiden vollbracht, so wird das zurückgebliebene Gold mit destillirtem Wasser so oft abgesüßt, bis die Abwaschwasser durch Zusatz von Kochsalz kein aufgelöstes salpetersaures Silberoxyd mehr zeigen. Das Gold besitzt nicht den ihm eigenthümlichen Glanz und die schön gelbe Farbe, es ist schwarzbraun, wenig glänzend, welche Beschaffenheit jedoch durchs Ausglühen beseitigt wird. Hierauf wird das Gold in einem Graphittiegel mit Borax und etwas Salpeter geschmolzen.

Digitized by Google

Durch die Quartation wird nur allein güldisches Silber, nicht silberhaltendes Gold geschieden, welchem man viel Silber zusetzen müßte; in einem solchen Falle bediente man sich früher nur des Königswassers. Die Kosten der Scheidung sind durch den Verlust eines ziemlich beträchtlichen Theiles Salpetersäure bei der Auflösung erhöht. Das erhaltene salpetersaure Silberoxyd wird durchs Abdestilliren der sauren Silbersolution in gläsernen Geräthen, Eindampfen zur Trockene und Glühen zersetzt, wobei ziemlich viel Salpetersäure wieder gewonnen wird. Das Silber wird dann mit den Glasscherben, an denen es haftet, in einem Tiegel eingeschmolzen, die Glasschlacke noch verbleit, und das silberhaltige Werkblei getrieben. (Art. Abtreiben.)

b) Mit Königswasser wird nur silberhaltendes Gold, in welchem sich nicht viel Silber befindet, geschieden. Das Königswasser mischt man theils aus 3 Theilen Salpetersäure von 30 bis 35° B. = 1,26 bis 1,32, und 1 Th. Salzsäure von 26 bis 28° B. = 1,22 bis 1,24, oder gewöhnlicher aus einem Theile Salpetersäure von 32° B. = 1,28 und 4 Theilen Salzsäure von 22° = 1,178, oder auch 1 Salpetersäure von 40° B. und 4 Salzsäure von 12°. Das Gold wird granulirt, in einem Kolben mit dem drei- oder vierfachen Gewichte jenes Gemisches übergossen, und im Sandbade digerirt; entwickeln sich keine Dämpfe mehr, so gießt man die heiße Goldauflösung in ein abgewärmtes Geschirr, und behandelt den Rückstand von Neuem mit 1½ bis 2 Theilen Königswasser. Hat man auch diese Auflösung abgegossen und mit der ersten vermischt, so spült man den Rückstand, Chlorsilber, mit heißem destillirtem Wasser erst im Kolben, dann auf dem Filter ab. Da aber das Chlorsilber nicht vollkommen im Wasser unauflöslich ist, so kann ein kleiner Verlust Statt finden. Aus der Verbindung mit Chlor scheidet man das Gold mittelst einer Auflösung von frischem (nicht oxydirtem) Eisenvitriol (schwefelsaurem Eisenoxydul), indem eine zehn Mal größere Menge dieses Salzes gegen das Gewicht des Goldes angewendet wird. Das Gold setzt sich als ein brauner Staub, zum Theil auch goldglänzend ab, und wird erst mit Wasser abgesüßt, dann mit schwacher Salzsäure digerirt, um alle Spuren von anhängendem Eisen zu entfernen, endlich wieder vollkommen mit Wasser abgesüßt, geglüht, gewogen, und dann mit etwas Salpeter und Borax geschmolzen.

Digitized by Google

Erklärung des Prozesses. Das im Königswasser enthaltene Chlor löst Gold, nicht aber Silber auf; enthielt die Salzsäure, welche zur Mischung des Königswassers angewendet wurde, Eisen, so kann es kommen, daß sich etwas Silber mit auflöst, deßhalb muß reine Salzsäure gebraucht werden; das Silber bleibt als Chlorsilber zurück, von welchem ein kleiner Theil sich auflösen kann, wenn in der Goldsolution Salzsäure vorwaltet; denn in der Salzsäure löst sich etwas Hornsilber auf, wird jedoch durchs Verdünnen mit Wasser gefällt. Die Niederschlagung des Goldes aus der Verbindung mit Chlor durch Eisenvitriol beruht auf der bedeutend großen Verwandtschaft des Eisens zum Sauerstoffe; das Eisenoxydul geht theilweis in Oxyd über, indem ein anderer Theil Eisen sich mit dem Chlor des Chlorgolds verbindet, wodurch das Gold abgeschieden wird; in der Auflösung befindet sich dann Eisenchlorid, schwefelsaures Eisenoxyd und überschüssiger Vitriol. Es ist deßhalb eine bedeutende Menge Vitriol erforderlich, weil die Goldsolution freie Säure enthält, welche auf den Vitriol wirkt, und zweitens um durch die Masse den chemischen Zerlegungsprozeß zu unterstützen.

Aus der Auflösung im Königswasser wird das Gold nicht allein durch schwefels. Eisenoxydul, sondern auch durch Sauerkleesäure (Ameisen-, Äther-, Galläpfel-, Gerbsäure, Essigsäure mit brenzlichem Öhle verbunden u. a. m.) niedergeschlagen (Malergold für die Porzellan-, Steingut-, Glasvergoldung, zur kalten Vergoldung für Silberwaaren).

Scheidung nach der neueren Methode oder mit konzentrirter Schwefelsäure.

Erst in diesem Jahrhunderte wurde das Verfahren in Anwendung gebracht, Silber von Kupfer mittelst konzentrirter Schwefelsäure zu scheiden, und gleichzeitig auch den geringen Goldgehalt im Silber $^1/_{2000}$ bis $^1/_{1200}$, den man früher wegen des hohen Preises der anzuwendenden Salpetersäure nicht abscheiden konnte, zu gewinnen, welcher jetzt allein die Scheidungskosten trägt.

Früher kostete eine Scheidung des Silbers vom Kupfer mittelst Saigern und Abtreiben, abzüglich des Werths des davon resultirenden Kupfers, für die Mark fein etwa 1 % vom Silberwerth, das Gold blieb verloren; jetzt bezahlt man den Werth des

Digitized by Google

enthalten gewesenen Kupfers, indem dem Affineur der kleine Antheil Gold, welcher im Silber enthalten war, und ungefähr 1,5 % des Silberwerths beträgt, zu Gute kommt, wodurch er für die Scheidungskosten gedeckt ist.

D'Arcet gab 1802 ein Verfahren an, mit Schwefelsäure statt mit Salpetersäure, Silber von Gold zu scheiden, und zwar letzteres völlig fein; er machte diese Auflösung in eisernen Kesseln, bediente sich des Eisens, um Silber und Kupfer aus ihrer Auflösung in Schwefelsäure zu fällen, später jedoch des zweckmäßigeren Verfahrens, Silber durch Kupfer niederzuschlagen, um den erzeugten Kupfervitriol in den Handel zu bringen; 1816 wendete er Geräthschaften von Platin an, nämlich Kessel und Helm, um in denselben das Auflösen des güldischen Silbers vorzunehmen, was denn auch in Frankreich allgemein üblich ist. Das neuere Verfahren beim Affiniren des mit Kupfer legirten güldischen Silbers besteht nach D'Arcet in Folgendem: das Silber wird, ist es eine Barre, geschmolzen und granulirt; ist es dagegen ausgemünzt, so können die Münzen unmittelbar angewendet werden, oder nachdem man, wenn es schmutzige Scheidemünze, durch Glühen in einem kleinen Flammofen allen Schmutz zerstört hat. Darauf kocht man das zu scheidende Silber mit konzentrirter Schwefelsäure, deren Menge sich nach der Beschaffenheit der Legirung richtet, denn Kupfer verlangt weit mehr Säure als Silber, in Platin- oder Eisengefäßen (sind es Platingefäße, so kann auch eine mäßig konzentrirte Säure, wie sie durchs Abdampfen in den Bleipfannen erhalten wird, von 55 bis 60° B. angewendet werden), wodurch Silber und Kupfer, aber nicht das Gold, sich auflösen; letzteres wird dann noch einmal mit konzentrirter Schwefelsäure behandelt, darauf abgewaschen und getrocknet, mit etwas Salpeter in Graphittiegeln geschmolzen. Die Auflösung des schwefels. Silberoxyds wird heiß in bleierne Pfannen gegossen und zersetzt, indem man in dieselbe Kupferplatten eintaucht, wodurch das Silber metallisch niedergeschlagen wird; hierauf wird es abgewaschen, getrocknet und mit etwas Salpeter und Borax geschmolzen, um die kleinen Spuren von eingemischtem Kupfer auszuscheiden. Zweckmäßiger wäre es, das Silber mit einem kleinen Zusatze von Blei auf einem Test fein zu brennen.

Das aufgelöste schwefels. Kupferoxyd, welches Überschuß an Säure enthält, wird dann noch mit Kupferoxyd (Kupferasche, Kupferhammerschlag, andern Kupferabfällen) ziemlich gesättigt, auf einen Rückhalt an schwefels. Silberoxyd mit Kochsalz geprüft und zur Krystallisation gebracht. Eine bedeutende Ersparung an Schwefelsäure und Beschleunigung des Prozesses wird dadurch erreicht, daß man die zu scheidende Legirung durch Kalzination röstet, wodurch Kupferoxyd gebildet wird, welches sich in verdünnter Schwefelsäure sehr leicht auflöst, während man zum Auflösen des metallischen Kupfers vielmehr Säure gebraucht, da ein bedeutender Theil derselben sich zerlegen muß, um das Kupfer zu oxydiren. Beim Rösten des legirten Silbers wird zwar auch etwas Silber oxydirt, allein es löst sich das Silber nicht eher auf, als bis alles Kupfer gelöst ist.

Aber nicht allein güldische Silbermünzen (spanische Piaster, mexikanische, columbische Dollars und andere südamerikanische Geldsorten), so wie Silber in Barren, werden affinirt, sondern auch alle Krätzen (Cendres) von Münzwerkstätten, aus den Werkstätten der Gold- und Silberarbeiter, Bronceure, Knopfmacher, Gold- und Silbermanufakturen 2c. Das Gekrätz wird zuerst, wenn es in Scherben gebrauchter Tiegel besteht, zerstampft und gesiebt, sodann dem Schlemmen unterworfen, zu welchem Behufe eine Einrichtung nach Art eines Kehrheerds sehr vortheilhaft ist. Die ausgeschlemmten Gold- und Silberkörnchen werden dann der Affinirung unterworfen. Früher und auch noch jetzt pflegte man durchs Anquicken die edlen Metalle auszuziehen, allein hiezu gehören zwei bis drei Amalgamationen, was nicht wenig kostspielig ist, oder beide durch die Quartation zu scheiden. Kupfer, Zink und andere Metalle enthaltende Krätze wurde gewöhnlich erst (mit Salpeter) kalzinirt, um die unhaltigen Metalle zu oxydiren und in die Schlacke zu treiben.

Beschreibung zweier Affinir-Laboratorien nach D'Arcet.

Die Herren St. André, Poizat und Komp. haben das hier zu beschreibende Laboratorium sich nach dem Plane und nach der Weisung d'Arcet's erbauen und einrichten lassen. Man fing

Digitized by Google

am 1. April 1826 in demselben an zu arbeiten. Es ist groß genug, um täglich mehr als 2 Ztr. (100 Kilogramm) Silber fein zu machen. Man hat in demselben bereits 15,000 Kilogramm Silber verarbeitet (im Werthe von 3,300,000 Franken), und 3000 Kilogramm Gold, im Werthe von ungefähr 10,500,000 Franken. Man erzeugte in demselben noch überdieß 12 bis 15,000 Kilogramm krystallisirten Kupfervitriol. Die Nachbarn, welche alle der Errichtung dieser Fabrik sich widersetzten, und dieselbe nicht in ihrer Mitte leiden wollten, haben indessen das ganze Jahr über nicht die mindeste Klage geführt; sie wußten sogar eine lange Zeit über nicht, daß die Fabrik bereits im Gange war, und sind gegenwärtig vollkommen über alle Möglichkeit eines für sie entstehenden Nachtheiles beruhigt. Folgende Zeichnung auf Taf. 271 stellt den Bau und die Einrichtung dieser Fabrik dar.

Fig. 1, Taf. 271, Grundriß des Laboratoriums zum Feinmachen des Goldes und Silbers. b, b, Grundriß der Öfen, auf welche die fünf Kessel aus Platina gestellt werden

g, g, Schornstein, durch welchen die sauren Dämpfe und der Rauch der Öfen niedersteigt, um in den horizontalen Schornstein zu gelangen, g′, Fig. 2, 3, und aus diesem in den Hauptschornstein, g″, Fig. 3, 1, in der Mitte des Laboratoriums.

1. Kleiner Rauchfang, der seinen Zug von dem Hauptschornsteine erhält. Dieser Winkel ist zur Aufnahme der Platinakessel vorgerichtet, wenn dieselben von ihren Öfen abgehoben werden, um unter diesem Rauchfange die sauren siedenden Flüssigkeiten abzugießen, ohne daß ungesunde Dämpfe sich in dem Laboratorium verbreiten. Diese Dämpfe werden von dem Schornsteine, g, aufgenommen, in welchen sie der Luftzug hinreißt.

G, ist die Tafel, auf welche die Platinakessel gestellt werden, wenn man die Schwefelsäure und das gekörnte Silber in dieselben bringt. Man wäscht daselbst auch das aus dem Kupfer und Silber ausgeschiedene feingemachte Gold.

2. Sind die Kessel, in welchen man das Silber, nachdem es durch das Kupfer gefällt und gewaschen wurde, trocknet.

3. Grundriß der drei Windöfen, in welchen man sowohl die unreinen Barren, die man körnen will, als das feingemachte Gold und Silber schmilzt.

4. Bleierne Kessel, in welchen man das mit Wasser verdünnte schwefelsaure Silber mittelst der kupfernen Platten zersetzt; man verdampft in denselben auch die Auflösungen des schwefelsauren Kupfers, um dieses Salz dann zu krystallisiren.

5. Behälter, in welchem man die Platinakessel und alles Geräthe des Laboratoriums wäscht, das von schwefels. Silber benetzt und beschmutzt wurde.

6. Krystallisirgefäße, mit Blei ausgefüttert, in welche man die konzentrirte Auflösung des schwefels. Kupfers gießt, um sie in denselben krystallisiren zu lassen.

7) Kessel, in welchem man die Mutterlaugen der ersten Krystallisation des Kupfervitrioles bis zur gehörigen Dicke abraucht.

g'', Durchschnitt des Hauptschornsteines, der aus der Mitte des Laboratoriums aufsteigt, und allen Rauch der Öfen, b, b, 2, 3 und 4, aufnimmt. Die in den Öfen 2, 3 und 4, erzeugte Hitze erwärmt vorzüglich den senkrechten Theil dieses Schornsteines, und erzeugt dadurch den anhaltenden und mächtigen Zug.

Fig. 2. Querdurchschnitt des Laboratoriums nach der Linie, A, B, des Grundrisses, in Fig. 3 vom Punkte C, aus gesehen.

Man sieht q, q, q die Rollen, über welche die Ketten laufen, die zum Aufziehen und Niederlassen der Blechthürchen, p, p, p, dienen, welche man nach Belieben, ganz oder zum Theile schließen, und dadnrch auch das vordere Ende des Rauchwinkels, in welchem sich die Platinakessel befinden, die man in, c, c, c, c, c, sieht, ganz oder zum Theile absperren kann. Die Thüren der fünf Öfen sind mit s, die Thüren der Aschenherde mit t bezeichnet.

1, ist der kleine Rauchwinkel, der gleichfalls in dem Schornsteine, g, seinen Abzug hat, und in welchem man alle Arbeiten verrichtet, welche in dem Laboratorium einen üblen Geruch verbreiten könnten.

g, ist jener Theil des Schornsteines, welcher den Rauch der fünf Öfen, auf welchen sich die Platinakessel befinden, in den horizontalen Schornstein, g', leitet, und aus diesem in den Hauptschornstein, g'', Fig. 3, führt. Die sauren Dämpfe, welche aus den Platinakesseln entweichen, wenn man sie öffnet, können

Digitized by Google

sich nicht in dem Laboratorium verbreiten, sondern vermengen sich mit dem Rauche der Öfen, und ziehen mit diesem durch die Schornsteine, g, g′, in den Hauptschornstein, g″, Fig. 3.

e, e, e, e, sind bleierne Röhren von 0,08 Meter im Durchmesser, welche die Platinakessel mit der mit Blei ausgefütterten Kiste, m, im Keller, H, unter dem Laboratorium in Verbindung setzen. Die fünfte bleierne Röhre, e, dient zur Lüftung des Platinakessels, der in der Mitte des Ofens steht, und läuft in den inneren Raum des Schornsteines, g′, kann also in dieser Figur nicht dargestellt werden. Man sieht in n den Durchschnitt der bleiernen Röhre, welche die Dämpfe der Kiste, m, in die übrigen Theile des Apparates führt.

g′, Durchschnitt des Theiles des Schornsteines, welcher horizontal unter dem Boden des Kellers hinläuft, und in der Mitte des letzteren in den Hauptschornstein Fig. 3 tritt.

Fig. 3 ist der Durchschnitt des Laboratoriums nach der Linie C, D, des Grundrisses.

In dem oberen Theile der Figur sieht man den Durchschnitt des Laboratoriums, in welchem gearbeitet wird. Der untere Theil stellt den Durchschnitt des Kellers, H*), unter dem Laboratorium dar, wo sich, in zweckmäßigen Apparaten, die Dämpfe und schädlichen Gasarten verdichten und absorbirt werden, die sich bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf das unreine Gold und Silber entwickeln. Diese Apparate wirken auf folgende Weise. Der Platinakessel, c, welcher so viel Metall und Schwefelsäure enthält, als er auf ein Mal fassen kann, wird auf seinen Ofen, h, gestellt, dessen Aschenherd man in i sieht, und den Schornstein in k, l, g, g′, g″. Man bedeckt diesen Kessel mit seinem Platinahute, und verbindet sorgfältig seinen Hals, d, mit der Röhre, e, e, die aus Blei ist. Eben dieß geschieht mit den vier anderen Platinakesseln. Man läßt die Blechthüren, p, p, p, Fig. 2, beinahe ganz herab, und schürt das Feuer unter den

*) In dem hier beschriebenen Laboratorium ist jener Theil des Kellers, welcher hier mit H bezeichnet ist, ein Pochwerk und zusammenhängendes Mühlwerk, in welchem die Abfälle des Laboratoriums mit Quecksilber behandelt werden.

Digitized by Google

fünf Öfen an, deren Ofen- und Aschenthüren man bei s und t sieht.

Unter den Öfen, 2, 3, 4, in Fig. 1, wird zuerst Feuer gemacht. Die dadurch erhitzte Luft in dem Hauptschornsteine, g'', g'', Fig. 3, erzeugt einen mächtigen Zug nach aufwärts, der alles der Gesundheit Gefährliche aus dem Laboratorium fortreißt, theils unter dem Rauchwinkel, b, der Öfen, auf welchem die Platinakessel stehen, theils aus dem Rauchwinkel, 1 (Figur 1 und 2), wo jede ungesunde Arbeit zu geschehen hat.

Sobald die Schwefelsäure auf das Silber und Kupfer einzuwirken anfängt, entwickelt sich schwefeliges Gas und Wasserdampf, der in Dämpfe verwandelte Schwefelsäure enthält. Der Zug in dem Hauptschornsteine macht, daß in jeden Platinakessel einige Luft durch die Röhre, 8, Fig. 3, eintritt. Diese Luft, die sich mit der schwefeligen Säure und mit den Dämpfen verbindet, wird mit denselben in den Hals des Hutes hineingezogen, und kommt von da in die bleierne Röhre, e, e, e. Diese Dämpfe gelangen mit der schwefeligen Säure in die Bleikiste, m, in dem Keller, H; ein Theil verdichtet sich; der übrige Theil durchläuft nach und nach die Röhre, n, die zweite Bleikiste, m', die Röhre, n'; die dritte Bleikiste, m'', in welcher sich endlich die letzten Dämpfe verdichten. Durch die Röhre, n'', geht dann beinahe reine schwefelige Säure über, und gelangt in die mit Kalkhydrat gefüllte Kiste, o, die mittelst eines Räderwerkes, u', und einer Kurbel, u', um ihre Axe gedreht, und so gehörig gerüttelt wird, um allen Kalk in Berührung mit dem schwefeligen Gase zu bringen. Auf diese Weise wird alles Gas leicht verschlungen, und es entweicht durch die Röhre, z, in den Schornstein, g'', nur jene wenige atmosphärische Luft, die man durch die Tubulirung in den Platinakessel eintreten ließ, um die Dämpfe aus demselben zu verjagen und zu verhindern, daß sie sich nicht unter dem Rauchwinkel, b, der Öfen verbreiten. Wenn sich auch einige ungesunde Dämpfe in dem Rauchwinkel, b, oder unter dem sogenannten Mantel während der Arbeit, entweder in dem Augenblicke, wo man die Kessel von dem Ofen wegnimmt, oder während der Arbeiten verbreiten, so können sie doch nicht aus diesem Winkel heraus oder unter dem Mantel durch. Der in dem Haupt-

Digitized by Google

schornsteine, g'', hergestellte Zug würde sie nöthigen, zugleich mit der Luft, die unter den Blechthüren, p, Fig. 2, eintritt, in den Schornstein, g, zu treten, indem sie durch die Öffnung, f, oben in dem Rauchwinkel, b (Fig. 3), in den Schornstein, g, treten, und dann dem horizontalen Schornsteine, g', folgend sich mit dem Rauche in dem Hauptschornsteine, g'', verbinden, der sie hoch in die Atmosphäre hinauf führt.

Eben dieß gilt auch von den schädlichen Dämpfen, die sich in dem Rauchwinkel, 1, entwickeln (Fig. 1 und 2), und auf diese Weise läßt sich leicht diese Arbeit der Gesundheit vollkommen unschädlich machen. Was die Gewinnung des schwefelsauren Silbers und die Verdampfung der Auflösung des schwefelsauren Kupfers betrifft, so ist es genug, wenn man, um diese Arbeit unschädlich zu machen, diese Auflösungen nicht mit einer zu hohen Temperatur behandelt, ehe man sie auf den neutralen Zustand gebracht hat, was immer leicht geschehen kann, wenn man sich des gepulverten kohlensauren Kupferoxydes bedient, und damit die Auflösung sättigt. In einigen besonderen Fällen, wo man sich des Eisens oder Zinkes, statt des Kupfers, bedienen kann, um das Silber oder Kupfer niederzuschlagen, aus Auflösungen, die überschüssige Schwefelsäure*) enthalten, muß diese Arbeit in einer bedeckten Kufe verrichtet werden, die wie in den Berlinerblaufabriken vorgerichtet ist. In diesem Falle muß das Wasserstoffgas, welches sich entwickelt, durch eine Röhre von gehörigem Durchmesser in das Innere des Schornsteines, g'', über der Öffnung, l, geleitet werden, damit dieses Gas in keinem Falle sich entzünden kann. Man sieht in y, Fig. 3, daß die Bleikiste, m, den Boden nicht berührt; sie steht zugleich auf allen Seiten frei. Dadurch kann sie leichter abkühlen, und folglich können die dahin geleiteten Dämpfe sich leichter verdichten.

Man sieht in E, Fig. 3, den Durchschnitt des bleiernen Kessels,

*) Eisen und Zink kann man dann zur Zersetzung des schwefelsauren Silbers und Kupfers anwenden, wenn es sich nur um Ausscheidung des Goldes aus seinen Verbindungen mit Silber und Kupfer handelt. Die Münz-Direktoren, die nur Silber von 0,009 brauchen, könnten sich dieser Methode mit großem Vortheile bedienen.

Digitized by Google

(E, im Grundrisse, Fig. 1). Der Buchstabe F zeigt den Aufriß der Krystallisationsgefäße im Grundrisse, so wie G den Tisch G zeigt. Die Öffnung I, im Schornstein g'', dient als besonderer Schornstein für die Ofen 2, Fig. 1, 3 *). Die Buchstaben x und x' bezeichnen den Durchschnitt des Mauerwerkes der Öfen, auf welchen die Bleikessel 4, 4, 4, 4, Fig. 1, aufgestellt sind.

Alle Deckel auf den Bleikisten und alle übrigen Apparate müssen genau verkittet werden; denn, wenn diese äußere Luft zwischen den Fugen eintreten würde, würde der Zug durch den Schornstein g'' weniger auf die Tubulirungen der Platinenkessel wirken, und nicht die verlangte Kraft äußern. Immer müssen zuerst auch die Öfen 2, 3 und 4, in Fig. 1, geheizt werden, damit die schädlichem Dämpfe aus b und 1 vertrieben werden können, und, wie gesagt, alle gefährlichen Arbeiten müssen in diesen Rauchwinkeln oder unter diesen Mänteln verrichtet werden.

Man muß auch dafür sorgen, daß immer frische Luft genug in das Laboratorium gelangen kann; theils damit die Öfen ziehen können, theils damit durch die Gitterbedachung die Dämpfe aus den Abrauchkesseln leichter ihren Ausweg finden; denn sonst würde für die Kessel in der Mitte des Laboratoriums eine andere Ventilation nothwendig werden **).

Herr d'Arcet hat später eine neue Beschreibung eines verbesserten Affinir-Laboratoriums, wie folgt, gegeben.

Fig. 2, Taf. 272. Allgemeiner Grundriß von der Werkstätte.

*) Man muß die Öffnung I, ganz oder zum Theile, nach Belieben, schließen können. Eben dieß gilt auch von den Schornsteinen der Öfen, die in Fig. 1 durch b, b, 3, 4 und 7, bezeichnet sind. Alle diese Schornsteine müssen mit guten Schiebern (Registern) versehen seyn, damit man den Zug gehörig reguliren kann.

**) Wenn man anderswo kein Gitterdach errichten könnte, so müßten über den Kesseln um den Hauptschornstein, g'', Rauchwinkel oder Mäntel aus Bretern, oder aus leichtem Mauerwerke errichtet werden, die man mit dem Hauptschornstein in Verbindung bringt. Wenn man diese Rauchwinkel mit Vorhängen versieht, und sich so benimmt, wie bei dem Vergolden, wird man allen Dampf leicht in den großen Schornstein führen, und auch auf diese Weise das Laboratorium gesund machen können.

Die Lokalverhältnisse der Werkstätte der Herren Guichard und Legendre nöthigten d'Arcet, die Vorrichtungen, durch welche er dieselbe für die Gesundheit unschädlich machen wollte, anders zu reihen und zu stellen, als er wünschte, und als er auch in der Werkstätte der Herren Andrée und Poisat wirklich gethan hat. In dieser Werkstätte mußte Alles gleich hoch gestellt werden, und es ward möglich, die Öfen und die Verdichter alle längs einer dicken Mauer in derselben Richtung anzubringen. Folgendes Detail wird die Einrichtung und das Spiel dieser Vorrichtungen deutlich machen.

a, a, a, im Grundrisse sind 8 Kessel aus Platina auf ihren Öfen.

b, b, b, Röhren aus Platina, die die Kappen dieser Kessel mit dem Verdichtungsapparate verbinden.

c, c, c, Mauerwerk, in welchem alle diese 8 Kessel aus Platina aufgesetzt sind.

p, allgemeiner Schornstein der Werkstätte.

z, z, die punktirten Linien, stellen den Grundriß des horizontalen Schornsteines dar, in welchen die 8 kleinen Schornsteine der Kessel sich enden, die, auf diese Weise, mit dem senkrechten Schornsteine, p, in Verbindung stehen.

v, v, Grube vorne vor dem Ofen, um die Arbeit vor demselben zu erleichtern.

x, Treppe, über welche man in obige Grube v, v, hinabsteigt.

e, e, e, großer bleierner Zylinder von beiläufig 3 Decim. im Durchmesser. Diese Röhre bildet den Anfang des Verdichtungsapparates. Sie ist so gestellt, daß sie eine kleine Neigung von der Rechten zur Linken hat, und hat 8 Tubulirungen an der Seite, um die Vorstöße b, b, b, aufzunehmen, durch welche eine Verbindung zwischen diesem Zylinder und den Kesseln a, a, a, hergestellt wird.

f, Grundriß eines bleiernen Trichters, durch welchen Wasser in den Zylinder e, zur allenfalls nöthigen Reinigung desselben zugegossen werden kann.

d, kleine Querscheidewand aus Blei, die auf den unteren Theil der großen Röhre, e, aufgelöthet ist; sie verschließt ungefähr den vierten Theil der Öffnung dieser Röhre. Dieser Damm

Digitized by Google

dient, um jene Flüssigkeit aufzuhalten, die in dem geraden oder stehenden Theil der Röhre, e, verdichtet oder eingeschüttet wird.

g, bleierne Röhre von 2 — 3 Centimeter im Durchmesser, welche die Flüssigkeit, die in der Röhre, e, und durch den Damm, d, aufgehalten wird, in den Behälter, h, leitet.

h, bleierner Behälter, welcher die in dem geraden Theile der Röhre, e, sich verdichtende Säure aufnimmt.

u, unteres Ende der bleiernen Röhre, e, e, e. Man sieht, wie diese Röhre mit der linken Seite des Verdichtungsapparates in Verbindung steht.

i, erste Bleikiste.

l, zweite Bleikiste. Beide sind ganz so, wie die Bleikammern bei der Schwefelsäurebereitung eingerichtet.

k, bleierne Röhre, durch welche eine Verbindung zwischen den beiden Kisten, i und l, hergestellt wird.

m, m, Röhre, durch welche die Gasarten entweichen können, die in die Kiste, l, gelangen, um dieselben in jenen Apparat zu führen, den man in n sieht.

n, eine Kiste, die sich dreht, und Kalkhydrat enthält. Diese Kiste, von welcher nachher eine genauere Beschreibung geliefert werden wird, dient zur Aufnahme der Gase durch die Röhre, m, und läßt durch die Röhre, o, diejenigen entweichen, die der gelöschte Kalk nicht verschlingen kann.

o, o, o, Ausleitungsröhren für jene Gase und Dämpfe, die nicht verschlungen und nicht verdichtet werden können. Das obere Ende dieser Röhren ist senkrecht gestellt, und tritt, wie man sieht, in den inneren Raum des allgemeinen Schornsteines, p, wo das in den 8 Öfen unterhaltene Feuer einen ununterbrochenen und mächtigen Zug hervorruft.

q, Kurbel, um die Kiste, n, auf ihrer hohlen Axe zu drehen, die den gepulverten und gelöschten Kalk enthält.

s und t, Behälter zur Aufnahme der in dem unteren Theile des Zylinders, e, und in den beiden bleiernen Kisten, i und l, verdichteten, Dämpfe.

4, 4, 4, hölzerne Pfeiler zum Gestelle der sich drehenden Kiste n.

Fig. 1, Taf. 272. Allgemeiner Aufriß der Werkstätte.

Digitized by Google

Man sieht rechts in dieser Zeichnung die Ofenthürchen und die Aschenherde der 8 Öfen, auf welchen die Platinakessel sich befinden, und sieht auch bei d und g deutlich die Lage der Bleiplatte, die den Damm in dem Zylinder, e, bildet, so wie die Lage der Leitungsröhre, die die in dem obern Theile dieser Vorrichtung verdichtete Säure in den Behälter, h, leitet. Die Röhre, g, senkt sich in Wasser, und kann folglich den Gasen und den nicht verdichteten Dämpfen keinen Ausweg gestatten; diese müssen sich in die bleiernen Kisten, i und l, begeben, indem sie über den Damm, d, wegsteigen. Der Gang dieser Dämpfe ist hier sehr leicht zu verfolgen. Man sieht, daß sie, nachdem sie durch die beiden bleiernen Kisten, i und l, durchgezogen sind, durch die Röhre, m, aus denselben austreten, und in die Drehebüchse, n, gelangen, in welcher sie mit einer Wolke von gelöschtem Kalke in Berührung kommen, und aus welcher sie durch die Röhre o in den allgemeinen Schornstein p gelangen, in welchem sie durch den starken Zug, der durch das Feuer von 8 Öfen entsteht, mächtig hinaufgezogen werden. Der Trichter f, der oben am Anfange der Röhre e steht, und den man nach Belieben, mit einem hölzernen Pfropfen, r, schließen kann, dient zum Eingießen von heißem Wasser, um die innere Fläche des Zylinders, e, abzuwaschen, und das schwefelsaure Silber herauszuschaffen, wenn zufällig die Säure in den Kesseln sich aufblähen, bis an die Kappen derselben hinansteigen, und in den Zylinder e hinüber fallen sollte. In diesem Falle wird dann das vom Wasser aufgelöste, oder von demselben mitgeführte schwefelsaure Silber nach d gelangen, wo es aufgedämmt wird, und durch die Röhre g in den Behälter h fließt, in welchem man dieses Salz leicht sammeln kann.

s und t sind die beiden kleinen Behälter vor den bleiernen Kisten i und l, die zur Ausleerung der letzteren bestimmt sind, nachdem die Säure sich in denselben verdichtet hat. Da die Röhre e beinahe am Boden der Kiste i eintritt, die man bei u sieht, so muß diese erste Kiste öfters geleert werden, damit die Öffnung u des bleiernen Zylinders e immer frei bleibt. Die zweite Kiste kann immer mit der in derselben verdichteten Säure ruhig belassen werden, bis dieselbe über drei bis vier Centimeter emporsteigt.

Digitized by Google

Fig. 5, Taf. 271. Querdurchschnitt des Ofens, nach der gebrochenen Linie, C, C, D, D, des allgemeinen Planes. (Fig. 2, Taf. 272.)

Dieser Durchschnitt zeigt, daß man das Mauerwerk der 8 Öfen in der Werkstätte der Herren Guichard und Legendre so gebaut hat, daß der obere Theil derselben in gleicher Höhe mit dem Fußboden der Werkstätte steht. Man mußte daher die Grube, v, anbringen, die der ganzen Länge der Ofenmauer nach hinläuft, und die man in dieser Figur im Durchschnitte, so wie in der ersten Figur im Grundrisse sieht, um an diesen Öfen arbeiten zu können. Die in der letzteren Figur durch den Buchstaben x angedeutete Treppe dient zum Hinabsteigen in diese Grube.

Fig. 5, die wir hier beschreiben, zeigt das ganze System des Baues der Öfen, die Lage, welche die Platinakessel während der Scheidung (départ) haben müssen, die Art, wie die Verbindung zwischen den Kesseln und dem großen Bleizylinder, e, hergestellt ist, so wie auch die Lage des Trichters f. D'Arcet schließt diesen Artikel mit der Bemerkung, daß die Hrn. Guichard und Legendre meinen, daß man die mit der Säure und mit dem Silber in gehöriger Menge gefüllten Kessel leichter würde handhaben können, sowohl vor als nach der Scheidung, wenn man die Öfen nicht über den Fußboden der Werkstätte erhöht. Wenn man Fig. 1, 2, 3 der Vorrichtung bei den Hrn. St. André und Poisat vergleicht, so wird man finden, daß diese Feinmacher einer anderen Meinung waren, und daß sie wollten, daß die Öfen über den Boden der Werkstätte emporragen; sie wollten keine Grube in ihrer Werkstätte. D'Arcet ist derselben Meinung, und rathet allen, die eine solche Werkstätte anlegen wollen, ihre Öfen über dem Boden derselben zu erhöhen, und nicht so, wie in dieser Figur zu vertiefen; sie sind indessen hier so dargestellt, wie sie sind, damit man sie mit jenen des ersten Planes vergleichen und jeder wählen kann, was ihm am besten dünkt.

Fig. 2, Taf. 273. Grundriß eines Kessels aus Platina sammt Zugehör.

Man sieht bei y die Art von Tubulirung, durch welche man, während der Arbeit, die Säure in den Kessel gießen, und den Gang der Arbeit beobachten kann. Diese Öffnung läßt sich

Digitized by Google

nach Belieben mittelst eines mit Scharnier versehenen Deckels schließen, dessen Einrichtung man in Fig. 3 deutlich sieht. Man sieht hier, wie der Hals der Kappe des Kessels sich mit der Platinaröhre, b, verbindet, und wie diese Röhre selbst in die Tubulirung des Bleizylinders e, eintritt.

Fig. 3. Aufriß eines Platinakessels sammt Zugehör.

Dieselben Buchstaben bezeichnen hier dieselben Theile, wie in Fig. 2. Man sieht, wie der Trichter, f, aufgesetzt ist oben am Anfange des Bleizylinders; man sieht den Pfropfen r, der diesen Trichter schließt, wenn man denselben nicht mehr braucht.

Fig. 4, Taf. 271. Längendurchschnitt der Drehkiste n, in Fig. 1 und 2, Taf. 272.

Die Drehekiste n, die man hier im Durchschnitte sieht, muß so eingerichtet seyn, daß der feingepulverte Kalkstaub mittelst der Kurbel und ihres Räderwerkes nach allen Seiten hin gerüttelt werden kann, ohne daß der Durchgang der Gase durch diese Kiste dadurch gehindert würde. Dieß geschieht auf folgende Weise:

Die beiden Böden der Kiste, n, sind mit kupfernen Büchsen, 1, 1, 1, 1, in ihrem Mittelpunkte versehen, und die hölzernen Pfosten, 4, 4, führen an ihrem obern Ende ähnliche Büchsen aus Gußeisen, 2, 2, 2, 2, die der Länge nach durchgebohrt sind. Diese letzteren Büchsen, die in den Pfosten eingesetzt sind, passen in die kupfernen Büchsen am Boden der Kiste, und dienen folglich derselben als Axe. Man sieht also, daß, wenn die Kiste mittelst der Kurbel und ihres Räderwerkes gedreht wird, sie um die Büchsen in den Pfosten sich drehen kann, welche letztere in diesen festgemacht sind, und man begreift, daß, da diese letzteren Büchsen ihrer ganzen Länge nach durchbohrt sind, Röhren durch diese Höhlung durchgezogen werden können, die zu jeder Seite in die Kisten eindringen, wie man links bei 3, 3, 3, und rechts bei 5, 5, 5, sieht, so daß das Gas durch diese Röhren laufen kann, ohne daß man mit der umdrehenden Bewegung still halten dürfte. Die Röhren 3, 3, 3, und 5, 5, 5, sind in der Drehekiste in einen rechten Winkel aufgebogen, und an ihrem oberen Ende mit einem großen kupfernen Hute bedeckt, damit kein Kalkstaub in dieselben fallen, sie verstopfen, und dem Gase den Ein- und Ausgang erschweren

Digitized by Google

kann. Es ist überflüssig zu bemerken, daß die Drehekiste mit einem Thürchen versehen seyn muß, das man an irgend einer der größeren Flächen derselben anbringen kann, und durch welches man den gelöschten Kalk hineinschüttet, und nach seiner Sättigung mit der Schwefelsäure, die in den Bleikammern nicht verdichtet wurde, wieder herausnimmt. 6, 6 ist der Durchschnitt des großen Zahnrades, welches die Zähne des Triebstockes auf der Axe der Kurbel aufnimmt. So viel zur Erklärung der hier dargestellten Figuren; es bleibt noch das Spiel dieser Vorrichtung und der Gang der Arbeiten bei dem Feinmachen mit der gehörigen Rücksicht auf Unschädlichkeit für die Gesundheit zu erläutern übrig.

Nachdem der Feinmacher die gehörige Menge Silber und konzentrirte Schwefelsäure in seine Kessel gebracht und dieselben in ihre Öfen eingesetzt hat, richtet er die Platinaröhren vor, durch welche die Kappen der Kessel mit dem großen bleiernen Zylinder, e, in Verbindung gesetzt werden, und schürt unter den Kesseln an. So wie die Auflösung des Silbers anfängt, und die Flüssigkeit eine höhere Temperatur erhält, bildet sich in den Kesseln schwefelsaures und schwefeligsaures Gas. Diese Gase werden, theils durch ihre eigene Spannung, theils durch den Zug, den der Schornstein auf alle Theile dieser Vorrichtung äußert *), in den Zylinder, e, treten, in welchem sich bereits viele schwache Schwefelsäure anfangen wird zu verdichten. Der Gasstrom, der aus diesem Zylinder in die erste Bleikiste, i, tritt, und aus dieser in die zweite Kiste, l, wird bald erkalten, und von allen Dämpfen befreit seyn, die sich durch Verdichtung aus demselben abscheiden lassen. Es tritt also in die Drehekiste nur schwefelige Säure über, welcher der gelöschte Kalk, der immer gerüttelt wird, sich leicht bemächtigt, und es kommt endlich an dem oberen Ende der Röhre o nur jene geringe Menge Luft in den Schornstein p, die in den Apparat theils durch die Fugen desselben, theils durch die Tubulirungen der Kessel während des Öffnens derselben im Verlaufe der Arbeit eingedrun-

*) Dieser Zug muß stark seyn, um, wenn alle kleine Deckel y (in Fig. 1 und 2) an den Tubulirungen der acht Kessel auf ein Mal geöffnet werden, die Luft der Werkstätte durch diese Tubulirungen in die Kessel eindringen, und dadurch verhindern kann, daß keine saueren Dämpfe sich in der Werkstätte verbreiten.

Digitized by Google

gen ist. Man wird einsehen, daß, wenn das Feuer unter den Öfen gehörig geleitet, und die Drehekiste, n, gehörig gedreht wird, die ganze Arbeit sich leicht auf solche Weise einrichten läßt, daß keine der Gesundheit nachtheiligen Dämpfe sich außer der Werkstätte verbreiten können. Eben dieser Vortheil läßt sich aber auch für das Innere der Werkstätte erlangen, wenn man die Platinakessel hinlänglich kalt werden läßt, ehe man dieselben von den Öfen abhebt, oder, wenn man sie abhebt, da sie noch saure Dämpfe ausstoßen, unter einen kleinen Schornstein bringt, den man absichtlich hierzu vorrichtete, und entweder, mittelst einer kleinen bleiernen Röhre, mit dem großen Schornstein, p, oder mit den Aschenherden der Öfen in Verbindung bringt, deren Thürchen genau geschlossen seyn müssen. Was die bleiernen Kessel betrifft, in welchen das schwefelsaure Silber zersetzt wird, so scheint es uns, daß, da sie nur einen wenig bedeutenden Dampf von sich geben, es hinreicht, wenn man denselben entweder durch ein offenes Dach aus der Werkstätte entweichen läßt, oder, was noch besser wäre, durch eigene kleine Schornsteine (Schwadenfänge), die gehörig angebracht und vertheilt sind, in den großen Schornstein der Öfen leitet. Nur noch einige Bemerkungen, die wir bis an das Ende dieser Abhandlung ersparen zu müssen glauben.

Über die Größen-Verhältnisse verschiedener Theile dieser Vorrichtung.

Es wäre gut, wenn man dem großen bleiernen Zylinder, e, der die Dämpfe von acht Kesseln aufzunehmen hat, Geräumigkeit genug gäbe, um mit einem Male alle die Dämpfe aufnehmen zu können, wenn sie sich auch nicht in demselben verdichten sollten. Es fehlen indessen bisher noch die nothwendigen Data, um die Weite mit Sicherheit zu berechnen, die man dieser Röhre geben muß. Wir kennen die Geschwindigkeit des in den Schornstein, p, aufsteigenden Dampfes noch nicht genau genug, eben so wenig auch das Volumen der schwefeligen Säure und des Dampfes, der sich aus jedem Kessel entwickelt; wir wissen nicht, wie viel äußere Luft durch die Gefüge, und durch die Tubulirungen eintritt *).

*) Diese scheinen jedoch luftdicht seyn zu müssen; denn sonst werden die gespannten Dämpfe auf diesen Wegen eher ausfahren, als daß Luft in dieselben eindringt.

Digitized by Google

Wir müssen daher uns an die praktischen Resultate halten, die sich bisher ergaben, und die Feinmacher befriedigt haben. Die Erfahrung hat erwiesen, daß der Zug im Schornsteine, p, stark genug war, um, wenn jede Röhre, b, und jede Tubulirung, y, 32 bis 33 Millimeter im Durchmesser hat, diese Tubulirungen offen lassen zu können, ohne besorgen zu dürfen, daß, während der Arbeit, die in Dämpfe verwandelte Säure der Kessel durch die Tubulirungen austritt, und sich in der Werkstätte verbreitet. Man muß also dem bleiernen Zylinder einen solchen Durchmesser geben, daß seine Öffnung, über dem Damme d, genommen, wo die größte Verengerung desselben Statt hat, wenigstens der Summe der Durchschnitte der Platina-Tubulirungen, b, b, b, gleich ist. Die Verengerung des Zylinders, e, und andere Gründe, deren Entwickelung hier zu weitläufig seyn würde, haben d'Arcet bestimmt, dem geraden Theile dieses Zylinders jenen Durchmesser zu geben, dessen er dort, wo der Damm d, angebracht ist, bedarf; er empfiehlt jedem diese Maßregel zu ergreifen. Was die Öffnung der Röhren, k, m, o, betrifft, so reicht eine Öffnung, die Ein und ein halbes Mal der Summe der Durchschnitte der acht Röhren, b, b, b, gleich ist, hin. 117 Millimeter Durchmesser werden in dieser Hinsicht ungefähr zureichen.

Nun nur noch von den Höhen und Weiten der Öfen, der Schornsteine und des Hauptschornsteins p. Die Erfahrung hat gezeigt, daß, bei dem Feinmachen, der Rost eines jeden Ofens eine eben so große Oberfläche haben muß, als der Boden eines jeden darüber aufgesetzten Platinakessels beträgt; die Erfahrung hat aber auch gezeigt, daß, wenn die Koaks darunter gehörig brennen sollen, man einen Schornstein haben müsse, der, im Verhältnisse zum Roste, eine weitere Öffnung, als gewöhnlich haben muß. D'Arcet rathet daher jedem einzelnen Schornsteine die Hälfte des horizontalen Durchschnittes seines Herdes zu geben. Der allgemeine Fang, z, wird eine Weite haben müssen, die der Summe der Durchschnitte der acht kleinen Schornsteine gleich ist. Was den großen Schornstein, p, betrifft, so wird man ihm zehn bis zwölf Mal die Weite eines kleinen Schornsteines geben müssen; ja man wird ihn selbst noch weiter machen müssen, wenn man voraussieht, daß andere Ofenröhren und die Züge von Schwa-

Digitized by Google

denfängen, von welchen wir oben gesprochen haben, mit diesem Schornsteine in Verbindung gebracht werden müssen. In diesem Falle müßte man dem Durchschnitte des allgemeinen Schornsteines noch so viel zusetzen, als der Durchschnitt eines jeden Schornsteines beträgt, den man damit vereinigen will. D'Arcet schließt diesen Abschnitt mit dem Rathe, die Weite der Schornsteine an keiner Stelle derselben zu verengen, den allgemeinen oder Hauptschornstein oben mit einer einfachen Kappe aus Blech zu bedecken, und an jedem kleinen Schornstein, so wie auch an dem Hauptschornsteine, p, einen sogenannten Schlüssel oder eine Klappe anzubringen, damit man das Feuer unter jedem Kessel reguliren, und nach Belieben die Hitze unter den Öfen und in dem unteren Theile des Schornsteins unterhalten kann.

Herr Poisat hat in seiner Affiniranstalt in Paris die früheren, so eben beschriebenen Apparate, um die Dämpfe der schwefligen Säure unschädlich zu machen, so geändert, daß er, anstatt sie nutzlos absorbiren, oder in den Schornstein gehen zu lassen, dieselben durch drei Bleikammern leitet, wo sie mit salpetriger Säure und Wasser verdichtet, und in Schwefelsäure verwandelt werden. Die auf diese Weise gewonnene Schwefelsäure kann neuerdings zum Affiniren benützt werden, fällt somit der Anstalt zu gute, während früher alle schweflige Säure unbenützt blieb.

Die Bleikammern sind so angebracht, daß die erste größere in einem eigens dazu gebauten Raume neben dem Laboratorium sich befindet, die zweite und dritte kleinere aber steht im Laboratorium in der Höhe unter dem Dache, die letzte kommunizirt da mit dem Hauptschornstein. Die Verbindung der Platinkesseln mit diesen Bleikammern ist daher direkt, ohne einem unterirdischen Schornstein, die einzelnen Bleikammern sind durch Bleiröhren mitsammen verbunden, und die ganze Einrichtung ist so wie bei den Bleikammern à courant d'air bei der Fabrikation der englischen Schwefelsäure. (Siehe diesen Artikel.)

Über die Zusammensetzung der Legirungen, welche die Feinmacher anwenden.

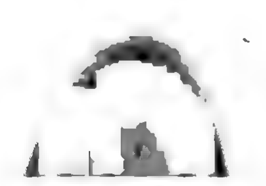
Die zum Feinmachen mittelst Schwefelsäure geeignetste Legirung ist diejenige, welche nur Silber, Gold und Kupfer, und

bei einem Korn von 900 oder 950 Tausendtheilen, ungefähr 200 Tausendtheile Gold enthält. Diese Legirung muß im Allgemeinen folgendermaßen zusammengesetzt seyn:

Silber	725
Gold	200
Kupfer	75
	1000

Die Legirungen, welche mehr Kupfer enthalten, geben bekanntlich Auflösungen, worin sich wasserfreies schwefelsaures Kupfer suspendirt erhält, weßwegen man das Gold nicht leicht daraus absondern kann, und die Legirungen, welche zu viel Gold enthalten, werden von kochender Schwefelsäure nicht mehr angegriffen; der Feinmacher muß also die Legirungen, woraus er das Gold und Silber fein ausscheiden soll, auf die oben angegebene Zusammensetzung zu bringen suchen *). Er kann diesen Zweck entweder dadurch erreichen, daß er die Legirungen von geringem Gehalt mit Salpeter behandelt, oder dadurch, daß er sie mit reichhaltigeren Legirungen oder sogar mit feinem Silber versetzt, oder endlich dadurch, daß er diese Legirungen von geringem Gehalt auf der Kapelle abtreibt. Die Gold- und Silberartikel, welche Blei, oder sogar außer dem Kupfer noch leicht oxydirbare Metalle enthalten, darf der Feinmacher nie mit Schwefelsäure behandeln, sondern er muß zuvor diese Metalle vermittelst Salpeter daraus abscheiden, wenn sie nur in geringer Menge darin vorhanden sind, im entgegengesetzten Falle aber sie zuvor auf der Kapelle abtreiben. Dieser Abschnitt wird nun mit der Bemerkung geschlossen, daß der Feinmacher aus einer guten Zusammensetzung der der Scheidung unterworfenen Legirung großen Gewinn ziehen kann, und daß der Erfolg dabei ganz von der Vereinigung chemischer und kommerzieller Kenntnisse, und von ihrer guten Anwendung abhängt.

*) Im Allgemeinen kann man sagen, daß sich diese Legirungen um so leichter, und in einer desto geringeren Säuremenge auflösen, je weniger Kupfer und je mehr Silber sie enthalten, und daß sie um so vortheilhafter verarbeitet werden können, wenn außerdem noch der Goldgehalt sich mehr dem Verhältniß von 200 Tausendtheilen nähert.



Digitized by Google

über die Schwefelsäure, welche man zum Feinmachen der Gold- und Silberbarren anwendet.

Die Feinmacher wenden konzentrirte Schwefelsäure an, welche ein Handelsartikel ist, und gewöhnlich 66° Beaumé (1,844 spezif. Gewicht) zeigt; man könnte jedoch diese Säure auch so anwenden, wie sie aus den Bleikammern kommt, wo sie nur 45—50 Grad hat; im letzteren Falle würde man aber nur einen Theil der Konzentrationskosten gewinnen, und dagegen die Operationen des Feinmachens verzögern, wobei man noch befürchten müßte, daß sich schwefelsaures Blei in den Platinakesseln niederschlägt, was sie in gewissen Fällen durchlöchern könnte. Die schwache Säure aus den Bleikammern enthält übrigens fast immer Salpetersäure und Salzsäure, deren Gegenwart den Platinageräthen nur nachtheilig seyn kann; d'Arcet räth daher den Feinmachern, für ihre Arbeiten nur konzentrirte Schwefelsäure anzuwenden, welche genau 66° zeigt. D'Arcet hat von der schwachen Schwefelsäure nur deßwegen gesprochen, weil er weiß, daß diese Säure im Großen von einem Feinmacher angewendet worden ist, und um zugleich ein Auskunftsmittel für den Fall anzugeben, wo man sich die erforderliche konzentrirte Säure nicht leicht verschaffen könnte.

Wenn man die sauren Auflösungen, welche schwefelsaures Kupfer (Kupfervitriol) enthalten, und die man bei den Arbeiten des Feinmachens erhält, abdampft, so erhält man nach den letzten Krystallisationen eine außerordentlich schwarze Schwefelsäure, worin nur sehr wenige Substanzen aufgelöst sind. Konzentrirt man diese Säure in Bleikesseln bis auf 60°, und bringt sie sodann bis auf 66°, indem man sie entweder in einem Platinakessel, oder in gläsernen Retorten einkocht, so erhält man eine Schwefelsäure, die fast eben so rein ist, wie die käufliche und sehr gut anstatt der letzteren bei den Arbeiten des Feinmachens angewandt werden kann. D'Arcet bemerkt hier noch, daß man die Konzentrationen dieser Säure, wobei sich schädliche Dämpfe entwickeln können, nicht in der Nähe von Wohnungen vornehmen darf, vorausgesetzt, daß man sie nicht in solchen Apparaten verrichtet, welche die Dämpfe und die schweflige Säure in den großen Zylinder e leiten, und sich nicht des Verdichtungs-Apparates bedient, welcher im Anfange dieser Abhandlung beschrieben wurde.

Digitized by Google

Um 100 Theile Kupfer zu oxydiren und aufzulösen, braucht man bekanntlich ungefähr 311 Theile Schwefelsäure von 66°, wogegen nur 91 Theile dieser Säure erforderlich sind, um 100 Theile feines Silber zu oxydiren und aufzulösen; die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß man eine größere Menge Schwefelsäure anwenden muß, wenn man klare Auflösungen erhalten will, und solche, die nicht zu schnell krystallisiren. Da aber die Platinageräthe, über welche man zu verfügen hat, gewöhnlich eine geringe Kapazität haben, und dessen ungeachtet zum Feinmachen der größtmöglichen Menge von Substanzen gebraucht werden müssen, so sieht man sich genöthigt, nur die genau erforderliche Säuremenge anzuwenden, und den Mangel einer größeren Quantität durch eine besonders sorgfältige Manipulation beim Abgießen der Flüssigkeiten zu ersetzen, für deren ganz langsame Abkühlung man Sorge tragen muß. Alle diese Erfordernisse haben auf das von Feinmachern angenommene Verhältniß geführt, welches darin besteht, 3 Theile konzentrirte Schwefelsäure auf Einen der Legirung anzuwenden, welche die von d'Arcet angegebene Zusammensetzung hat, und sodann die Säuremenge nach den Abweichungen im Goldgehalte, und besonders nach dem größeren oder geringeren Kupfergehalte der feinzumachenden Legirung zu vermehren oder zu vermindern.

Über das Kupfer, welches der Feinmacher anwendet, um das schwefelsaure Silber zu zersetzen, und daraus das Silber in metallischem Zustande niederzuschlagen.

Die Feinmacher kaufen zu diesem Zwecke die Barren von geringem Korn, die Kupferbarren, welche einige Tausendtheile Silber enthalten, die Abschnitzel von dem mit Silber plattirten Kupfer, und das versilberte Rothkupfer, welches man im Handel oft zu niedrigem Preise haben kann; sie gießen die Barren in dünne Platten, und bedienen sich dieser Platten anstatt des reinen Kupfers, um das schwefelsaure Silber zu zersetzen; sie ersparen so die Feinmachungskosten des in diesen Substanzen enthaltenen Silbers, und haben dann oft sogar alles Kupfer oder alles dieses Silber durch ein solches Verfahren umsonst. Die

Digitized by Google

einzige Vorsichtsmaßregel, welche sie befolgen müssen, ist, keine Legirungen anzuwenden, welche Blei oder Zinn enthalten *). Es scheint, daß man im Großen 28 Kupfer anwenden muß, um 100 Silber niederzuschlagen, und daß die Flüssigkeiten, welche man durch diese Operation erhält, gewöhnlich 100 bis 104 krystallisirtes schwefelsaures Kupfer geben.

Über die Wahl des Wassers, welches man in einer Feinmachungs-Anstalt anwenden muß.

Das Wasser, welches der Feinmacher bei seinen Arbeiten anwendet, muß so rein als möglich seyn, und besonders keine salzsauren Alkalien enthalten; denn sonst würde ein Theil des Silbers in unauflösliches Chlorsilber umgeändert werden, welches das Auswaschen des Goldes sehr schwierig machen, und großen Verlust verursachen könnte **). Der Feinmacher muß also Regenwasser anwenden, oder wenigstens das reinste Wasser, welches er sich an dem Orte seines Etablissements verschaffen kann; in dem Falle, wo ihm nur Brunnenwasser, welches salzsaure Salze enthält, zu Diensten steht, wird er sogar untersuchen müssen, ob es seinem Interesse nicht angemessener ist, dieses Wasser mittelst schwefelsauren Silbers zu reinigen, bevor er sich desselben zum Auflösen des schwefelsauren Kupfers und Silbers, und zum

---

*) D'Arcet hat früher gesagt, daß man jedesmal Eisen und Zink anwenden kann, wenn man nicht den Zweck hat, reines Silber zu fabriziren. In der That zersetzen diese Metalle das schwefelsaure Silber und Kupfer gut; man muß sogar, wenn man sich ihrer bedient, und die Operation zur gehörigen Zeit unterbricht, Silber von sehr hohem Korn erhalten. Diese Anwendung des Eisens und des Zinkes wird jedesmal in denjenigen Umständen vortheilhaft seyn, wo das schwefelsaure Kupfer keinen Werth hat, und man sich genöthigt sieht, es auf metallisches Kupfer zu verarbeiten. Der geringe Preis des Eisens und des Kupfers würde übrigens sehr oft erlauben die Flüssigkeiten, welche diese Metalle aufgelöst enthalten, als werthlos wegzuwerfen.

**) D'Arcet hat in einem ähnlichen Falle mit Erfolg ein mit Ammoniak versetztes Wasser angewandt, um eine sehr große Menge mit Chlorsilber vermengtes Gold die letzten Male auszuwaschen.

Digitized by Google

Auswaschen des pulverförmigen Goldes bedient, welches man bei der Scheidung erhält.

Über das Kalkhydrat, welches man anwendet, um die schweflige Säure zu absorbiren.

Um das Kalkhydrat zu bereiten, muß man gebrannten Kalk sorgfältig löschen, und durch ein feines Sieb sieben. Man muß den fetten Kalk anwenden, welcher beim Löschen sein Volumen sehr vermehrt, und man muß dafür sorgen, daß er nach dem Löschen alles Wasser enthält, was er zurückhalten kann, und dabei doch leicht durch das Sieb geht. Man erreicht diesen Zweck leicht, wenn man den Kalk folgender Maßen löscht: man bringt ihn in einen weit geflochtenen Korb, welchen man ins Wasser taucht, und darin so lange läßt, bis man sieht, daß sich Luftblasen aus den Kalkstücken entwickeln; man nimmt den Korb dann aus dem Wasser, vereinigt den Kalk zu einem Haufen auf einem mit Rinnen versehenen Boden, bespritzt ihn während seines Löschens mit ein wenig Wasser, bedeckt ihn sodann mit Tüchern, und läßt ihn einige Stunden in diesem Zustande; er ist sodann in ein sehr feines zum Durchsieben geeignetes Pulver verwandelt, welches vortheilhaft zum Absorbiren der sauren Gasarten und Dämpfe verwendet werden kann. Man muß das Kalkhydrat nur in dem Maße bereiten, als man desselben bedarf, im Gegentheil müßte man es sorgfältig in gute Tonnen verschließen.

Über das Brennmaterial, welches der Feinmacher anwendet.

Zum Erhitzen der Platinakessel eignet sich kein Brennmaterial besser als Kohks oder gereinigte Steinkohlen. Man muß nur solche Kohks wählen, welche aus Steinkohlen bereitet wurden, die keine schweflige Säure geben, und möglichst wenig Asche oder erdigen Rückstand nach der Verbrennung hinterlassen. Die Kohks können auch vortheilhafter als Holzkohlen bei den Schmelzöfen angewendet werden. Die Abdampfkessel müssen mit demjenigen Brennmateriale erhitzt werden, welches, alles zusammengerechnet, im Lande am wohlfeilsten zu stehen kommt. D'Arcet schließt diesen Artikel mit der Bemerkung, daß die Kohks, welche man

Digitized by Google

aus den Gasbeleuchtungs-Anstalten erhält, als das vorzüglichste Produkt der Steinkohle, sich vollkommen zu den Arbeiten des Feinmachers eignen würden, wenn die Erfahrung nicht gezeigt hätte, daß diese Kohks schwieriger brennen, als die nach dem alten Verfahren bereiteten; um sie vortheilhaft anzuwenden, muß man nach Belieben einen sehr raschen Luftstrom im Roste des Ofens herstellen können. Oben wurde schon gesagt, wie man diesen Zweck leicht erreichen kann.

Über die Platinakessel und ihre Erhaltung.

Der in Fig. 1 und 2, Taf. 273 vorgestellte Platinakessel ist einer von denjenigen, wie sie Herr Bréant den Feinmachern geliefert hat; ihre Form und Größe hat man sehr zweckmäßig gefunden. Dieser Kessel faßt 42 Litres; er wiegt $8^1/_2$ Kilogramm, und kostet ungefähr 8500 Franken; er ist, wie man in der Zeichnung sieht, mit einem eisernen Beschlage versehen, um ihn leicht transportiren zu können, und gegen die Stöße zu sichern, welchen diese Kessel beständig ausgesetzt sind. Bekanntlich wird die Platina zu Paris besser als irgendwo zubereitet, und man muß also die erforderlichen Platinakessel von dort her beziehen. Auch die Herren Desmoutis et Comp. 5 rue de Louvois liefern Platinakessel.

Da das Feingold in dem Augenblicke, wo es aus der Legirung durch die Schwefelsäure abgeschieden worden ist, ein sehr feines Pulver bildet, und alsdann in Berührung mit Platina dem Einflusse der kochenden Schwefelsäure ausgesetzt ist, welche beide Metalle reinigt, und ihre Temperatur beträchtlich erhöht, so schweißt es leicht an die Platina, und macht den Boden des Kessels immer dicker; die Erhaltung dieser Geräthschaft, und der Vortheil, welchen man durch Ersparung an Brennmaterial und dadurch erlangt, daß man keinen Werth unbenützt liegen läßt, nöthigen den Feinmacher, dieses Gold oft abzulösen, was er dadurch erreicht, daß er zu wiederholten Malen schwaches Königswasser in den Kessel bringt, welches das Gold auflösen kann, ohne die Platina anzugreifen. Da diese Operation sehr delikat ist, so muß sich der Feinmacher wohl mit allen ihren Umständen vertraut machen, ehe er sie im Großen ausübt. Vielleicht wäre es zweck-

Digitized by Google

mäßiger, hier Quecksilber oder Lösungen von Schwefelkalium oder Natrium anstatt des Königswassers anzuwenden; d'Arcet hat aber zu wenig Versuche über diesen Gegenstaud angestellt, als daß er einen andern Rath geben könnte, als die Anwendung dieser beiden Auflösungsmittel im Kleinen zu versuchen. Die Kunst des Feinmachens verdankt bekanntlich der Anwendung der Platinageräthe die großen Fortschritte, welche sie in Frankreich gemacht hat. Unglücklicher Weise beschränken die Seltenheit und der hohe Preis der Platina noch viel zu sehr ihren Gebrauch. D'Arcet hat in dieser Beziehung erfahren, daß man in Deutschland, wo dieser nachtheilige Umstand sich besonders fühlbar machte, die Platina durch eine Legirung aus Einem Theile Gold und 3 Theilen Silber ersetzt. Er weiß nicht, ob die aus dieser Legirung verfertigten Gefäße der Einwirkung der konzentrirten und kochenden Schwefelsäure gut widerstanden haben; er hat einige Gründe, daran zu zweifeln, und glaubt, daß es besser wäre, diese Kessel aus einer Legirung mit einem größeren Antheile Gold zu verfertigen, besonders wenn das pulverförmige Gold sich nicht leichter an die Legirungen aus Gold und Silber anhängt, als an die Platinageräthe. Man sieht übrigens, daß die Untersuchung dieses Gegenstandes sehr wichtig ist, und man kann daher die Feinmacher nicht genug auffordern, sich damit zu beschäftigen. D'Arcet schließt seine Bemerkungen über die Platinakessel damit, daß er es dringend empfiehlt, diese Gefäße nicht in Berührung mit Blei oder Zinn zu bringen, besonders wenn sie kochende Schwefelsäure enthalten; denn diese Metalle legiren sich leicht mit der Platina, wenn sie auf diese hohe Temperatur gebracht ist, und können so die Zerstörung des Kessels verursachen, wie d'Arcet selbst vor wenigen Jahren die Erfahrung machte.

Über das schwefelsaure Kupfer, welches in den Werkstätten der Feinmacher fabrizirt wird.

Da die Feinmacher bisher Kupfer anwendeten, um das schwefelsaure Silber, welches sie bei ihren Operationen erhalten, zu zersetzen, so erhielten sie so beträchtliche Quantitäten schwefelsaures Kupfer, welches sie in den Handel brachten, daß dieses Salz dadurch viel von seinem Werthe verlor, und an manchem

Digitized by Google

Orte jetzt um den Werth des darin enthaltenen Kupfers verkauft wird. D'Arcet hat oft schwefelsaures Kupfer aus den Feinmachungs-Anstalten zur Untersuchung erhalten, und darin Eisen, bisweilen Zinn, häufiger schwefelsauren Kalk, und fast immer einen sehr großen Säureüberschuß gefunden. Diese fremden Substanzen sind fast bei allen Prozeduren schädlich, wo schwefelsaures Kupfer angewandt wird; es ist also für die Feinmacher wichtig, dieses Salz erst dann in den Handel zu bringen, wenn sie es auf den erforderlichen Grad von Reinheit gebracht haben. Man wird diesen Zweck leicht erreichen, wenn man die Krystalle des unreinen schwefelsauren Kupfers in Wasser auflöst, und die Auflösung in der Wärme entweder mit Kupferschlag, oder mit dem natürlichen kohlensauren Kupfer behandelt, welches man zu Chezy bei Lyon findet; oder noch besser, wenn man sie nach dem Verfahren des Herrn Gay-Lussac reinigt, wovon d'Arcet in seiner ersten im Jahre 1827 geschriebenen Abhandlung (polyt. Journal, Bd. 38, S. 3) gesprochen hat, und welches in den Annales de Chimie, Bd. 49, S. 25 beschrieben ist *). Beim Schlusse dieses Kapitels bemerkt d'Arcet noch, daß man über die Fabrikation des schwefelsauren Kupfers eine gute Abhandlung, welche über diesen Gegenstand von Herrn Descroizilles geschrieben worden ist, in der Collection des Mémoires de l'Académie de Rouen, Jahrg. 1807, S. 63 vortheilhaft zu Rathe ziehen kann.

Über die Abfälle oder Rückstände in den Feinmachungs-Anstalten.

Diese Rückstände, welche man im Handel mit Gold- und Silberartikeln unter dem Namen Asche (Cendres) kennt, bestehen hauptsächlich aus der Erde der Tiegel, welche nach dem Gebrauche gestoßen werden, um daraus möglichst viele Körner durch

---

*) Herr Gay-Lussac sagt daselbst: »Wenn man vermittelst Salpetersäure, oder noch besser oxydirter Salzsäure, das Eisen stark oxydirt, so wird man es gänzlich aus dem schwefelsauren Kupfer ausscheiden, wenn man eine hinreichende Menge Kalilauge hinzuthut, die Flüssigkeit dann erhitzt und gut umrührt.

Digitized by Google

Sieben und Schlämmen zu erhalten; man setzt ihnen auch den Auskehricht der Werkstätte, die Asche der Schmelzöfen, den Ruß dieser Ofen, und mit einem Worte alle anderen Rückstände von der Arbeit zu, weil sie immer einige Theilchen Gold und Silber enthalten. Nachdem die Asche sorgfältig gesiebt und geschlämmt worden ist, wird sie, so wie die Sachen jetzt stehen, öfters mittelst Quecksilber behandelt, um daraus die Körner auszuziehen, welche nicht weggeschlämmt wurden, und diese Asche wird jedesmal im Wind- oder Reverberirofen mit einem geeigneten Flußmittel geschmolzen, um daraus denjenigen Theil der edlen Metalle abzuscheiden, welcher darin in oxydirtem oder sogar verglastem Zustande vorhanden ist, und daher bei den erwähnten verschiedenen vorhergehenden Behandlungen, welchen man die Asche vor dem Schmelzen unterzieht, entgeht. D'Arcet glaubt, daß man diese Behandlungsart wesentlich verbessern kann: in der That, da man es nicht umgehen kann, diese Asche zu schmelzen, um die darin enthaltenen oxydirten und verglasten Gold- und Silbertheilchen abzuscheiden, warum schmelzt man sie nicht unmittelbar nach dem Schlämmen, ohne sie mit Quecksilber zu behandeln? Man würde so durch eine einzige Operation alle edlen Metalle erhalten, welche man mittelst zwei oder drei Amalgamationen und des Schmelzens auszieht; wahrscheinlich würde die Ausscheidung der edlen Metalle aus der Asche nach diesem Verfahren mit großem Vortheil verbunden seyn. Wenn man diesen Weg bis jetzt noch nicht eingeschlagen hat, so muß man es ohne Zweifel dem großen Gewinne zuschreiben, welchen die Behandlung der sogenannten Aschen lange Zeit abgeworfen hat, der Schwierigkeit, sie ganz genau auf ihren Werth zu prüfen, dem hohen Preise der Substanzen, welche man als Flußmittel anwenden könnte, dem Verluste, welchen nothwendig die Ausführung neuer Operationen mit Substanzen, welche oft einen bedeutenden Werth an Gold und Silber haben, nach sich zieht, dem Mangel an Vertrauen, und endlich dem Mangel an der Industrie, welche sich entwickeln müßte, um diese neuen Prozesse zu organisiren. Mehrere dieser Schwierigkeiten sind nicht mehr vorhanden, und Alles läßt hoffen, daß die Rückstände der Werkstätten der Feinmacher, so wie die Aschen der Münzwardeins, der Goldschmiede, der Juweliere,

Digitized by Google

der Vergolder u. s. w. nach schnelleren und ökonomischen Verfahrungsweisen, als es die gegenwärtigen sind, werden behandelt werden. D'Arcet hat sich mit diesem Gegenstande vor einigen Jahren beschäftigt: er hat versucht, Soda, Glaubersalz, Eisenoxyd als Flußmittel anzuwenden; die Versuche haben im Kleinen gute Resultate gegeben, und sind im Großen nur aus Ursachen, welche dem chemischen Theile der Operation fremd waren, gescheitert. Doch will d'Arcet auf diesen Ansichten auch nicht beharren; er weiß, daß sehr fähige Leute diese Arbeit wieder aufnehmen, und auf dem Punkte sind, die fraglichen Verfahrungsarten im Großen anzuwenden, welche, indem sie einen wichtigen Theil der Kunst des Feinmachens vervollkommnen, ohne Zweifel dazu beitragen werden, die Arbeiten, wobei man Gold und Silber anwendet, gewinnreicher zu machen, oder auch den Werth der Produkte, welche man durch diese Arbeiten erhält, zu verringern.

Redtenbacher.

Schere.

Unter dem Worte der Überschrift versteht man ein Werkzeug oder eine Vorrichtung, welche aus zwei zugeschärften, sich in fortwährender Berührung unter einem Winkel gegen einander bewegenden Theilen zusammengesetzt, den zwischen sie gebrachten Gegenstand zerschneiden oder seinen Zusammenhang trennen. Das Vorhandenseyn zweier Schneiden, deren gleichzeitige Wirkung und ununterbrochene Berührung, sondern sie hinreichend von den Messern, von denen sie auch noch in andern Beziehungen verschieden sind, z. B. darin, daß bei den meisten Messern außer der drückenden Bewegung noch eine ziehende Statt findet, ein Fall, welcher in der Regel bei den Scheren gar nie vorkommt, wodurch aber ihre Schneiden weit mehr in Anspruch genommen werden, und einer besondern Einrichtung bedürfen, um schnelle Abnützung zu verhindern. Die nächstfolgende Darstellung zerfällt in zwei Hauptabschnitte, wovon der erste, als der größere und wichtigere, die Aufzählung und Beschreibung der verschiedenen Arten von Scheren, der zweite aber einige Erörterungen über das Verfahren bei ihrer Verfertigung, soweit es eigenthümlich ist,

Digitized by Google

und von jenem der übrigen Schneidewerkzeuge und Stahlwaaren abweicht, zum Gegenstande haben soll.

I. Die verschiedenen Arten von Scheren.

Die Scheren sind vermöge der Leichtigkeit, sie zu gebrauchen, einzelne Arten wieder, weil sie sich durch kein anderes Instrument mit dem gleich vollkommnen und schnellen Erfolg ersetzen lassen, sehr nützliche, daher auch bei unzähligen Gelegenheiten in Anwendung kommende und höchst wichtige Werkzeuge; allein es ist nicht ohne Schwierigkeit, einen Standpunkt aufzufinden, von welchem eine Übersicht, wenn auch nicht aller Abänderungen, doch aber der technisch merkwürdigern Hauptarten, möglich wird. Doch ist bei der großen Anzahl und Verschiedenartigkeit dieser Werkzeuge eine Sonderung nach einzelnen Arten nicht wohl zu entbehren. Das mit ihnen zu behandelnde Material bietet keinen brauchbaren Eintheilungsgrund dar, wenigstens keinen solchen, der sich ohne anderweitige große Unbequemlichkeit durchführen ließe. Daß manche Stoffe mit unter sich verschiedenen Scheren geschnitten, umgekehrt aber auch ein und dieselbe Schere für mehrere Materialien gebraucht werden, daß ferner bei der großen Mannigfaltigkeit der letztern die Darstellung in zu viele, mitunter sehr kleine Theile zerfallen müßte, endlich auch, daß ein gewaltsames Auseinanderreißen in Form und übriger Beschaffenheit sich sehr ähnlicher Scheren eintreten müßte: sind die Gründe für die eben ausgesprochene Behauptung. Man hat daher eine minder strenge Abtheilung dieser Werkzeuge vorgezogen, nach welcher sie in folgende drei Hauptarten zerfallen: 1) Scheren mit dünneren Blättern, 2) solche mit dickeren oder stärkeren Blättern, und 3) Maschinen-Scheren. Obwohl namentlich bei der ersten und zweiten Art keine ganz bestimmten, sondern nur relative Unterscheidungskennzeichen zum Grunde liegen: so dürfte doch diese Eintheilung durch den Erfolg eines leichten und klaren Überblickes, und durch nahe Zusammenstellung ähnlicher oder durch äußere Beschaffenheit und Verwendung sehr verwandter Werkzeuge sich rechtfertigen, und es sogar zur Entschuldigung dienen, wenn auch bei diesem Verfahren sich einzelne, unter die Rubriken nicht mehr ganz genau passende Ausnahmen ergeben.

Digitized by Google

1) Scheren mit dünneren Blättern.

In diese Abtheilung hat man jene Scheren versetzt, welche als Stahl- und Schneidewaaren im Handel vorkommen, und welche, zwar nicht alle, doch in bei weitem überwiegender Mehrzahl, bei der Verarbeitung gewebter Zeuge, und überhaupt bei der Behandlung dünner Flächen und solcher Materialien, deren Trennung und Zerschneiden keine große Gewalt erfordern, ihre Anwendung finden. Aus dem letzteren Umstande erhellt zur Genüge ihre schwächere Konstruktion, so wie die mit einigen Ausnahmen ihnen zukommende Eigenheit, daß die Blätter, in Verhältniß zur Länge nur dünn zu seyn pflegen. Eben so ist meistens die Länge derselben, und überhaupt jene der Schere ober dem durch eine Schraube oder Niete gebildeten Charnier, größer, als von da abwärts bis an das untere Ende der Schere. Die vergleichungsweise größere Länge der Blätter gewährt den Vortheil, daß die Schere mit einem Male auch einen längeren geraden Schnitt macht. Man kann hier diese Anordnung, nämlich das Gewinde außer der Mitte und mehr nach unten anzubringen, allerdings ohne Nachtheil in vielen Fällen befolgen. Wenn man die zwei Theile der Schere als doppelarmige Hebel betrachtet, welche am kürzeren Arme angefaßt und zusammengedrückt werden: so reicht doch die geringere hierdurch an den vorderen Enden wirksame Kraft noch immer hin, den geringeren Widerstand dünnerer Stoffe zu überwinden. Ausnahmen kommen dann vor, wenn die Länge des vordern Theiles die sichere Führung der Schere verhindern sollte. Völlig unanwendbar aber werden lange Blätter, wenn härtere Materialien geschnitten werden sollen: dann findet sogar gerade das Gegentheil Statt, nämlich kurze, starke Blätter und lange Griffe, wie sich im nächsten Abschnitte deutlich ergeben wird.

Die zunächst aufzuführenden Scheren bestehen, nach der aus dem gemeinen Leben allbekannten Art, aus zwei über einander liegenden, unter den Schneiden mittelst einer Schraube oder Niete verbundenen Theilen, welche, mit Ausnahme einiger nicht bedeutender Umstände, einander völlig gleich sind. Die, meistens ebene, manchmal aber auch mäßig konvexe Fläche, auf welcher das Gewinde angebracht ist, nennt man in der Kunstsprache den Schild; unmittelbar von ihm gehen an jedem Blatte die Stangen aus,

Digitized by Google

an denen sich die ovalen Griffe oder Ringe befinden. So sind z. B. auf Tafel 268 in Figur 37, a, a' und b, b' die zwei Theile der Schere, b', a' die Stangen, s, u die Ringe; c der Schild, in welchem auf dem einen Blatte der zum größten Theile in dasselbe versenkte Kopf, im andern die Mutter für die Schraube zur Bildung des Charniers angebracht, daher das Blatt b mit der Schraube fest verbunden, das andere a aber um den Schaft und Kopf derselben beweglich ist. Größere Blätter erhalten an der äußeren Kante gewöhnlich eine schmälere oder breitere sich an der Spitze verlierende Fassette, wie r der angezeigten Figur; theils damit sie mit der scharfen Ecke nichts verletzen, theils um eine leichtere und gefälligere Form herauszubringen. Gegenüber von dieser, gibt man meistens dem Schilde noch eine ähnliche, bei 3, Figur 37, welche aber, aus einem später von selbst erhellenden Grunde, nur kurz ausfallen kann. Jedes Blatt der Schere kann natürlich ober den Stangen nur die halbe Dicke der letzteren haben, und dieß wird erreicht durch den sogenannten Schluß, von welchem an das Blatt zur Hälfte abgesetzt ist. Die Linie 1, 2 bezeichnet diesen Absatz an dem Theile b', b; die doppelte Linie 2, 3 auf der Oberfläche von a, a', nur seicht eingefeilt, dient bloß zur Zierde, ihr gegenüber aber hat auch dieser Theil auf der Hinterseite den schon genannten Absatz oder Schluß. Noch besser zeigt sich diese Einrichtung, wenn eine Schere geöffnet wird, wie z. B. Figur 13 oder 21.

Was die Schneide der Blätter betrifft, so findet dabei manches besondere, von jener eines Messers ganz abweichende Statt. Bei einem Messer befindet sie sich regelmäßig in der Mitte der Dicke, bei einer Schere geht dieß nicht an, weil sich die schneidenden Linien in der ganzen Länge ununterbrochen berühren müssen. Die Schneiden sind daher einseitig, d. h. die einander zugekehrten Flächen der Blätter ganz eben, ja sogar, um unnöthige Reibung zu verhindern, manchmal etwas hohl. Um die Schneide selbst hervorzubringen, geht von der äußern Fassette r, Figur 37, eine schiefe Fläche n abwärts, deren Endkante die Schneide gibt. Der Bogen über der Schraube c, manchmal auch eine gerade schiefe Linie, begränzen unten diese Fläche, die aber selbst nicht ganz dünn in die eigentliche Schneide ausläuft, sondern fast im-

Digitized by Google

mer an der Endkante wieder nach abwärts und sehr schmal in der ganzen Länge angeschliffen ist, und zwar unter einem ziemlich stumpfen Winkel. Diese merkbare, obwohl noch sehr geringe Dicke der Scheide erhöht ihre Dauer, und macht das Nachschleifen viel leichter, welches immer nur an dieser schmalen Kante geschieht. Eben ihrer höchst geringen Breite wegen, konnte sie in den Abbildungen nicht mehr angezeigt werden, wohl aber geschah dieß an den dickeren Scheren der folgenden Abtheilung, wo man diese, auf die Ebene der Schere beinahe senkrechte schmale Kante, in mehreren Zeichnungen, z. B. Tafel 266, Figur 6, 7, am Blatte a, Tafel 265, Fig. 2, ebenfalls an a, u. s. w. finden kann.

Um gut zu schneiden, bedürfen die Scheren mit dünnen Blättern noch einer anderen Vorkehrung; es sind nämlich die letztern etwas weniges hohl oder gebogen, so daß, wenn man eine geschlossene Schere mit der Kante gegen sich gekehrt hält, man zwischen den Blättern durchsieht, indem sie nur gleich oberhalb des Gewindes und an der Spitze sich berühren. Sie sind dabei etwas gespannt und es wird ihre Federkraft in Anspruch genommen. Hierdurch bleibt auch die Berührung beider Blätter, wenn die Schere geöffnet wird; eben so wenn während des Schließens allmälig alle Punkte der Schneiden an einander gelangen, erhält sie ihre eigene Elasticität im beständigen Kontakt; ein Erfolg, welcher nebstdem dadurch gesichert wird, daß die meisten Blätter, gegen oben dünner und schmäler zulaufend, noch besser sich federn.

Bei den Scheren, welche zugleich als Stahlwaaren in den Handel kommen, und bei den feineren überhaupt, ist die äußere Schönheit kein unwichtiger Umstand, in welcher Beziehung man nicht nur durch sorgfältige und vollendete Politur, sondern auch durch mannigfaltige Verzierungen die Käufer zu befriedigen sucht. Die letzt genannte Art der Verschönerung kann zwar der Natur der Sache nach fast ins Unendliche gehen, und verträgt daher keine erschöpfende Behandlung, doch dürfen einige Bemerkungen darüber nicht fehlen, welchen man bemüht war durch eine Auswahl von Beispielen auf Tafel 268 hinreichende Deutlichkeit zu verschaffen.

An den Blättern selbst lassen sich nur wenige Verschönerungen, außer den schon berührten Längen-Fassetten, anbringen. Doch

Digitized by Google

pflegt man die nicht flachen, sondern schwach zugerundeten, am Schilde mit parallelen querlaufenden Furchen zu versehen, wie z. B. an Figur 3, 9, 10. Eigentlicher und Hauptgegenstand der Verzierung sind die untern Theile der feineren Scheren, welche man öfter sogar von anderem Material, Perlenmutter, Gold, Silber, Argentan, Messing, Tombak mit oder ohne Vergoldung u. s. w. verfertigt. Auch stählerne, auf nassem Wege ganz vergoldete, blau angelaufene, mit blank geätzten oder mit Gold eingelegten Figuren kommen mitunter vor.

Die Griffe oder Ringe bieten nicht sehr viele Gelegenheit zu Abänderungen dar, jedoch sind sie denselben auch nicht ganz entgangen. Die allgemeinste, zum Anfassen bequemste Form ist die ovale oder elliptische; damit sie den Fingern nicht beschwerlich fallen, sollen sie keine scharfen Kanten haben, sondern gut abgerundet seyn. Bei den dickeren großen Scheren geschieht dieses von beiden Seiten, so daß die Rundungen auf jeder Fläche unter einem stumpfen Winkel zusammenstoßen, welches an den Ringen Figur 33, 34, 39 die mittlere von den drei parallelen ovalen Linien andeutet. An sehr kleinen Scheren stellt man auch wohl die langen Achsen der Ringe schief gegen einander, wie in Figur 1 und 2, wodurch die hier so kleinen Ringe etwas weiter aus einander kommen, um das Anfassen einiger Maßen zu erleichtern. Verzierte Ringe hat Figur 10; beide zusammen außen einen vollen Kreis bildend, welcher in der Mitte sich öffnet und mittelst der geschweiften Spangen 1, 2 die Griffe gibt; ferner Figur 9; auch Figur 12, an dieser Schere die Ringe außen mit kleinen halbrunden Vertiefungen besetzt. Jederzeit muß man sich aber in Acht nehmen, daß die Schweifungen und Facetten das Anfassen nicht erschweren, denn solche sind ganz verwerflich. Absichtlich macht man öfters die Griffe von verschiedener Größe, wie in Fig. 4, 33 und 34. Der weitere Ring ist für den Daumen, bei großen Scheren auch für den Ballen desselben bestimmt. An diese Abänderung sind manche Personen so sehr gewöhnt, daß sie dieselbe ausdrücklich verlangen und nicht wohl entbehren können.

Die Stangen bieten ein sehr weites Feld zu Verzierungen dar, da ihre Form für den Gebrauch ziemlich gleichgültig, und wenn die Schweifungen und eckigen Abschrägungen nicht gar zu

Digitized by Google

weit gehen, fast nie hinderlich wird, am wenigsten bei den feineren kleinen Scheren, wo bekanntlich nur an der einen Stange der Zeigefinger der rechten Hand, und zwar auch nicht mit Gewalt angedrückt, ruht. Die Stangen bleiben daher selten ganz glatt oder gerade, wie an Figur 14. Am einfachsten erhalten sie eine Biegung nach außen, wie an Figur 3, 4, 6, 16, 30, 32 bis 36; bei feinen Scheren aber sehr mannigfaltige Formen, wovon die Figuren 1, 2, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 18, 19 einige vorstellen; auch werden sie manchmal sogar durchbrochen gearbeitet, wie an Figur 9. — Eine ganz eigne Form und Lage haben die Griffe e, a an Figur 20; sie befinden sich nämlich über einander und gewähren den einzigen Vortheil, daß sie wenig Raum in der Breite einnehmen, folglich auch die für ein Etui oder eine Brieftasche bestimmte Schere selbst. Jedoch erschweren sie den Gebrauch derselben in dem Grade, daß sie höchst selten vorkommen, und nur der Sonderbarkeit wegen eine Erwähnung verdienen.

Von den auf Tafel 268 abgebildeten, führen die kleinsten, Fig. 1, 2, 4, im Verkehr den Namen Zwergscheren; etwas größere sind die Etui-Scheren, wie Fig. 3, 8, 9, 10, die Schlingschere, Figur 5; ihre nächste Bestimmung ist sämmtlich zu den feinsten weiblichen Handarbeiten, wie Sticken, Schlingen u. s. w. Bei den meisten sind die Blätter kürzer als das Untertheil, weil mit ihnen weniger eigentliche längere Schnitte gemacht, sondern am häufigsten nur die Spitzen gebraucht werden, welche bei größerer Länge der Blätter, wegen der an den Enden schnell abnehmenden Kraft, nicht mehr gute gehörige Wirkung beim Abschneiden der Fäden thun könnten. Bei diesen und ähnlichen kleinen Scheren haben die Blätter an den Außenkanten nur selten Längenfacetten, sondern sie sind, wie schon bemerkt wurde, in der Regel ganz glatt, etwas konvex und zugerundet. Die etwas größeren und stärkern Sorten für Nähterinnen kommen unter der Benennung Frauenscheren vor.

Figur 6 ist eine größere, Figur 7 eine kleine Leinwandschere, welche man übrigens in verschiedenen Abstufungen hat; am Ende des einen Blattes fehlt die Spitze, um nicht beim Zuschneiden in eine unter der oberen liegende Fläche des Zeuges ein-

Digitized by Google

zustechen, und wenigstens den leichten Gang der Schere und ihr ungehindertes Fortführen hierdurch zu hemmen. Diese und ähnliche Scheren zum häuslichen Gebrauche kommen aber auch sehr oft mit der Spitze an beiden Enden vor, wie z. B. Figur 15. Dieses Exemplar unterscheidet sich ferner durch Hinweglassung der sonst gewöhnlichen breiten schiefen Ebene (n Fig. 37, 6, 7 u. s. w.); die Blätter sind ganz flach, die Schneide aber an der Fassette u wie gewöhnlich angeschliffen. Hierdurch erhält das Blatt größere Dicke und Stärke, und an beiden Kanten die gleiche Form. Im Gegensatze mit dieser hat Figur 16 gar keine Spitzen, sondern bloß abgerundete Enden; jene wären nach ihrer Bestimmung (als Ausschnittscheren für Seiden- und andere feine Stoffe beim Verkauf im Kleinen nach der Elle) nicht nur überflüssig, sondern sogar lästig und nachtheilig.

Die sogenannten Vogelscheren, Figur 23, nähern sich schon einem bloßen Spielwerke. Die Schraube bei m gibt das Gewinde, n, r die schneidenden Blätter, ein Schluß ist nicht vorhanden. Die winkelförmige Stellung der Blätter macht den Gebrauch höchst unbequem; jedoch läßt sich diesem Gebrechen abhelfen und der Hals sich so krümmen, daß die Blätter wie gewöhnlich gegen die Ringe stehen. Überhaupt aber kommt diese Form gar selten vor.

Dasselbe gilt von Figur 27 und 28, beide von der Fläche, und B, von der Kante gesehen, vorgestellt. Die Stangen an Figur 27 sind fast winkelrecht abgekrüpft, und die Schere daher geeignet, mit ihren Blättern, ohne daß die in den Ringen steckenden Finger ein Hinderniß geben, flach auf irgend einen Stoff gelegt zu werden, um gerade aufrecht und vorstehende Fäden abzuschneiden. Bei manchen Arten von Stickereien leistet sie vermöge dieser Eigenschaft gute Dienste; wie man denn auch ähnliche, aber größere Scheren bei der Teppichweberei, um überflüssige Fäden zu entfernen, manchmal anwendet. Ähnliches bezwecken, für feine Arbeiten, die aufgebogenen Spitzen der Figur 28. Solche Spitzen, sowohl aufwärts als nach der Seite gekrümmt, verschiedene Stellung der Ringe gegen dieselben und andere Abänderungen sind besondrrs den chirurgischen und anatomischen Scheren eigen, deren Beschreibung man aber der Fremdartigkeit des Gegenstandes wegen, hier nicht erwarten wird.

Digitized by Google

Dafür verdient die, ebenfalls vom Gewöhnlichen abweichende Taschen- oder Sackschere, Fig. 11, welche im geschlossenen Zustande, A, auch ohne Futteral keinen Nachtheil durch die Spitzen besorgen läßt und überall hingebracht werden kann, einige Beachtung. B stellt die Schere geöffnet, in der zur wirklichen Benützung sich eignenden Lage, vor. Nicht nur die innern Flächen der Blätter m, n, sondern auch jene der Stangen sind ganz eben und müssen es seyn, weil die ersteren in der Stellung A unmittelbar auf den Stangen liegen. In A befindet sich die Spitze des Blattes m zwischen dem Ende der Stange und einem kurzen Lappen am Ringe r; einen ähnlichen Lappen, aber auf der hintern Seite, hat auch der Ring 2; hier hinein paßt das, etwas abgestumpfte Ende des Blattes n, wird aber daselbst fest, und die Schere, wie in A, geschlossen erhalten, bis man diese Spitze durch einen Druck auf u in der Richtung gegen den Ring 2 hin, auslöset und frei macht. Zur völligen Deutlichkeit ist die Abbildung dieses Ringes in natürlicher Größe, Fig. 46, von der Fläche und von der Seite beigefügt; t bezeichnet den untersten Theil der Stange, r′ den Lappen, u wieder den Drücker, welcher zwischen t und r′ die punktirt angedeutete Kerbe zur Aufnahme und zum Festhalten der einen stumpferen Scherenspitze hat, dann aber in eine Feder sich endet, deren breiter Theil in die Dicke des Ringes eingelassen, und bei v mit zwei Nieten befestigt ist. Wenn man die Schere aus der Lage B in jene von A bringt, so steigt das stumpfe Ende des Blattes n bei w Fig. 46 an der Feder hinauf, drückt sie nieder, wozu die in der Mitte vertiefte punktirt angegebene Stelle des Ringes den Raum darbietet, und fällt endlich von selbst in die bereits erwähnte Kerbe ein. Es gibt ähnliche Scheren ohne Feder und Drücker, wo sich die Enden der Blätter in die Böden zwischen den Stangen und Lappen bloß fest einklemmen; welche aber, obwohl viel leichter zu verfertigen, und daher viel wohlfeiler, nicht die gehörige Sicherheit gewähren, und oft zufällig aus einander gehen.

Figur 33 und 34 sind englische Zuschneide-Scheren für Kleidermacher. Die weiter vorspringende gerundete Ecke n liegt während des Gebrauches auf der Tafel, die ungleiche Größe der Ringe, und der Zweck derselben wurde schon früher (S. 328)

Digitized by Google

besprochen. Die deutschen Zuschneidescheren sind noch größer und schwerer, auch die Blätter breiter, aber von gleicher Form, so wie die Punktirung a, b, Fig. 34 ausweiset. Das Gewinde dieser und noch vieler anderer größeren Scheren besteht gewöhnlich in einer zu beiden Seiten stark vorragenden Niete statt der Schraube; weil das Gewinde der letzteren in dem Scherenblatte zu bald nachgibt, locker wird, und doch zuletzt durch das Vernieten des hintern Endes der Schraube geholfen werden muß. Eine gemeine, fabriksmäßig verfertigte Kleidermacherschere zeigt Fig. 31; auf Wohlfeilheit berechnet, sind sogar die Ringe nicht einmal völlig geschlossen, oder aus dem Ganzen gearbeitet, sondern nur bei a, n die gerade gewesenen Stäbchen an das Ende der Stangen stumpf angebogen. Auch bleiben die Kanten der Ringe scharf, weil sie ohnedieß für den wirklichen Gebrauch oft mit Tuch-, Leinwand- oder Lederstreifen umwunden, der Hand nicht mehr beschwerlich fallen.

Fig. 30 stellt eine englische Knopflöcherschere vor, von eben so einfacher, als sinnreicher und zweckdienlicher Konstruktion. Jedes Blatt besitzt ober dem Schild einen einspringenden Absatz; so daß die Schneiden also von der Spitze nur bis zu der wagrechten oberen Ecke des Absatzes reichen, und durch diesen unterbrochen werden. Die geöffnete Schere, mit dem Grunde des Absatzes an die Kante des Arbeitsstückes angesetzt, macht einen Schnitt, dessen Abstand von derselben ebenfalls schon durch die Länge der Öffnung in beiden Blattern bestimmt ist, und jedesmal gleich ausfällt. Für eine verschiedene solche Entfernung bedarf man mehrere Scheren, oder man richtet sich nach dem Augenmaße. Die Länge der Schnitte, und folglich auch der Knopflöcher, zu welchen sie später ausgebildet werden, hängt von jener der Schneiden ab, und bleibt daher immer die nämliche. Bei der Schere, Fig. 32, läßt sie sich durch ein höchst einfaches Mittel, nämlich die Stellschraube v, willkürlich innerhalb gewisser Gränzen, abändern. Die Schraube hat ihre Mutter in der Dicke der Stange a; das Ende aber trifft oben auf die innere Kante von c; die Schere geht folglich jetzt nicht ganz zu, und der Schnitt kann nur so lang ausfallen, als die Berührungslinie der beiden Blätter; er wird länger, wenn man die Schraube v heraus, kürzer, wenn man sie mehr hinein dreht.

Digitized by Google

Die Maßschere, Fig. 35, ohne Spitzen, mit breiten Blättern, kann ohne zu stechen, in der Tasche getragen werden, und dient für Kleidermacher beim Maßnehmen, um in die dabei bekanntlich üblichen doppelten Papierstreifen die kurzen Schnitte oder Zwicke zu machen, welche man als Merkzeichen der gefundenen Dimensionen benützt.

Die Schuhmacherschere, Fig. 37, hat nichts Besonderes; sie findet Anwendung bei dünnerem Leder, und den an Frauenschuhen häufig vorkommenden gewebten Stoffen. Eigenthümliche Beschaffenheit dagegen besitzt die hier einzureihende Handschuhmacherschere, welche aber bereits im VII. Bde. dieses Werkes, Seite 315, beschrieben und auf Tafel 140, Fig. 16, abgebildet wurde. Sie zeichnet sich sehr vortheilhaft durch die sogenannten gedrehten Ringe aus, welche man ihrer Nützlichkeit wegen auch bei anderen französischen großen Scheren antrifft. — Die allgemeine bekannte Form der Papierscheren, so wie die Länge ihrer Blätter, um das Geradeschneiden zu erleichtern, bedürfen keiner ausführlicheren Erörterung. Doch hat man unter den Abbildungen, in Fig. 36, eine gewöhnliche englische Papierschere mit aufgenommen. Die Beseitigung scharfer Ecken, und die Abrundung aller Theile verdienen in mancher Hinsicht Empfehlung.

Die Haarschere der Friseure, Fig. 14, gleicht einer gewöhnlichen Leinwandschere, nur hat sie keine Spitzen, ja sogar an dem Ende des einen Blattes einen stärkeren runden Ansatz n, in der Absicht, beim Haarschneiden die Haut nicht zu verletzen. Verzierte und geschweifte Stangen oder Ringe wären hier höchst unzweckmäßig, weil Haare daran hängen blieben und ausgerissen würden; die genannten Theile bleiben daher ganz glatt. Fig. 13 ist eine neuere französische Bartschere; das Blatt i auf beiden Seiten ganz flach, und mit einem durch drei Nieten befestigten feinen schildkrötenen oder hornenen Kamme r, s, versehen, dessen Zähne nach dem Schließen der Schere über die Außenkante des Blattes a so weit vorstehen, daß von ihnen Gebrauch gemacht werden kann. Sie kommt noch größer als das abgebildete Exemplar vor; z. B. so, daß der Kamm eine Länge von etwa vier Zoll besitzt, und die Abmessungen der übrigen Theile hiermit im Verhältniß stehen.

Digitized by Google

Auch eine sonderbare Idee ist in der Schere Fig. 21 ausgeführt. Die an der einen Stange festgenietete Feder r hält die Schere beständig offen, und man muß sie, wenn sie sich schließen soll, absichtlich zusammendrücken, wobei man sie aber nicht auf die gewöhnliche Art anfaßt, weil sie keine wirklichen Ringe, sondern statt derselben nur die Bogen a, e, hat. Zum Gebrauch wird sie in der hohlen Hand gehalten, und so durch den Druck auf die Außenseite der Stangen und Bogen geschlossen. Zur Aufbewahrung verlangt sie ein Futteral oder Etui, in welchem sie, bezüglich des untern Theiles, wenn die Knöpfchen an den Enden der Bogen a, e, an einander liegen, weniger Raum einnimmt als eine gewöhnliche Schere. Bei n findet sich wieder der runde Ansatz; die Schere gehört zum Beschneiden der Fingernägel und der Haare, ist aber nichts weniger als bequem zu gebrauchen.

Die üblichste Form der Nägelscheren zeigen Fig. 18 und 19. Streng genommen, gehörten sie in den nächsten Abschnitt, der starken und kürzern Blätter wegen; man hat sich aber erlaubt sie hieher zu stellen; theils nach der allgemeinen äußern Ähnlichkeit, theils auch, weil sie mit den übrigen Scheren als Stahlgeschmeide-Waaren vorkommen. Man hat sie von allerlei Größen: die kleinsten wie Fig. 19; für die Nägel an den Fußzehen aber auch noch größere als Fig. 18. Die schrägen äußern Kanten beider Blätter sind wie m, mit einem doppelten, oder an den kleineren, einfachen gewöhnlichen Feilenhiebe, zum Abfeilen und Glätten der äußern Nägelränder versehen.

Der Sonderbarkeit wegen mag ferner die englische Schere, Fig. 12, hier eine Stelle finden. Von den ziemlich breiten Blättern ist eines zur Anbringung eines kleinen Messers a benützt. Zwischen der äußern Fläche des Blattes und der innern der Schale r aus Perlenmutter bildet sich der gewöhnliche Raum für die Rückenfeder, und zum Einklappen der Messerklinge, wenn sie nicht gebraucht werden soll. Indessen werden sowohl Schere als Messer auf diese Art ziemlich unbequem zu handhaben, und beide in unvollkommene, bloße Nothinstrumente verwandelt.

Nützlicher, und ziemlich häufig verbreitet, sind die Dochtscheren, zum Zurichten und Abschneiden der Dochte an Lampen,

Digitized by Google

selbst während des Brennens. Alle diese Scheren haben abgekröpfte Stangen, wie die Seitenansicht B Fig. 25 zeigt, weil sonst manche an den Lampen befindliche vorstehende Theile dem Gebrauche der Schere im Wege seyn würden. Die ältere Art, mit Ausnahme der abgebogenen Stangen, in nichts von einer gemeinen Schere verschieden, stellt Fig. 25 in zwei Ansichten vor; später hat man, um das Herunterfallen der Schnuppe zu verhindern, die Blätter sehr breit gemacht, wie an Fig. 26; die zweckmäßigste Form hat Fig. 24, nämlich nur ein breites Blatt e, wobei man am anderen, die zum Richten des Dochtes, und überhaupt noch sonst brauchbare feine Spitze wieder gewinnt. Die neueste Verbesserung besteht in der Hinzufügung einer auf dem Blatte e senkrecht stehenden, auf dasselbe genieteten oder geschraubten messingenen, etwa $^1/_4$ Zoll hohen Wand, n, n, welche gegen das Hinabfallen der Schnuppe noch vollkommener sichert.

Fig. 29, die Goldschläger-Handschere, groß, ohne alle Spitzen, aber mit starken, fast bis oben gleich breiten Blättern. Diese bleiben dadurch in der ganzen Länge ungeschwächt, daß man die schiefe Fläche ober dem Schilde wegläßt, und vom Schlusse an, nur eine Ebene, r, u, stehen läßt; von der Rückenfassette r, und der vordern i, mit der Schneide, begränzt. Diese Schere wird sowohl zum Zurechtschneiden der Pergamentblätter für die sogenannten Formen, als auch zum Zertheilen der Gold- und Silberblätter in kleinere Stücke gebraucht, gehört also zum Theile schon unter die Metallscheren.

Die Blumenschere, Fig. 17, steht ebenfalls nicht mit vollem Rechte, und nur ausnahmsweise in dieser Abtheilung, denn sie hat kurze, sehr dicke Blätter, und lange Griffe, überhaupt aber eine ganz eigenthümliche Beschaffenheit, von welcher der vergrößerte Querdurchschnitt Fig. 44 einen deutlicheren Begriff gibt. An das untere breite Blatt ist mit zwei Schrauben, deren Enden man in Fig. 17 sieht, der dicke Aufsatz e, jedoch nur von der halben Breite des Blattes a, festgeschraubt. Die andere Hälfte auf a, nimmt das Blatt c (mit der Stange d und dem Ring m Fig. 17 im Ganzen gearbeitet) ein. Die eine Schneide gibt daher die äußere Kante von a oder der Winkel bei 2, Fig. 44, die zweite der rechte, innere von c; beide obwohl nicht sehr scharf, doch zum

Digitized by Google

beabsichtigten Zwecke völlig hinreichend. Die Schere ist nämlich bestimmt, Blumen so abzuschneiden, daß man sie gar nicht zu berühren braucht, daß sie auch nicht zur Erde fallen, sondern mit dem Ende des abgeschnittenen Stengels p, Fig. 44, zwischen den innern geraden Wänden von c und e eingeklemmt, sogleich aufrecht stehen bleiben. Die Länge der Griffe, die bei manchen solchen Scheren noch weit bedeutender ist, als in der Abbildung, gestattet das Hineinlangen zwischen Blätter und Stengel der Gewächse, ohne Gefahr die Hand zu beschädigen, wenn sie Stacheln oder Dornen haben. Auch kommen solche Scheren mit abgebogenen Griffen vor.

Für die größte Schere mit langen verhältnißmäßig dünnen Blättern kann die, jetzt nicht mehr häufig gebräuchliche Garten-, Hecken- oder Spalierschere, Taf. 265, Fig. 16, gelten. Ihre Verwendung zum Beschneiden der Bäume und Gesträuche ist bekannt genug. Sie wird mit beiden Händen geführt, hat also natürlich keine Ringe, sondern hölzerne Hefte a, n zur Aufnahme der in ihnen festgenieteten Angeln an den beiden Blättern. Die Stangen sind bei r, s abgebogen, um die Hände höher als die Flächen der Scherenblätter zu bringen, und bequem eine Hecke, Laube u. dgl. ganz eben zurichten zu können. Da die wegzuschaffenden Theile einen ziemlich bedeutenden Widerstand entgegensetzen: so wird meistens die Schere bei jedem Schnitte gewaltsam zugeschlagen, und hat, um hierdurch nicht den Schluß zu verderben, an den Stangen die Ansätze e, c, welche, wenn sie zusammenstoßen, wie jetzt, das weitere Übereinandergehen der Blätter beschränken. Das Gewinde bei m ist bei den gemeineren Sorten eine starke Niete; bei den besseren aber eine Schraube mit Flügelmutter, durch welche die wechselseitige Berührung der Schneiden sich jederzeit richtig bestimmen und in Ordnung erhalten läßt.

Nach Aufzählung der, für diesen Abschnitt bestimmten Scheren, welche Gewinde und Ringe haben (daß es noch andere auch mit dünnen Blättern gibt, wird sich weiter unten zeigen), scheint es am rechten Orte zu seyn, einen bereits gelegenheitlich berührten Punkt nochmaliger Erörterung zu unterwerfen. Es ist nämlich schon bemerkt worden, daß die Gewinde für die, das Charnier bildenden Schrauben, in dem einen Scherenblatte, sehr bald nach-

Digitized by Google

lassen, und ihren Zweck nicht mehr mit der ursprünglichen Genauigkeit erfüllen. Ein geschickter Stahlarbeiter in Prag, Joh. Joachym, hat diesem Nachtheile zu begegnen versucht, durch eine Abänderung des Charniers, welche, wenigstens für mittelgroße feine Scheren, Aufmerksamkeit verdient. Fig. 22, Taf. 268 stellt eine solche von ihm verfertigte Schere vor. Beide Längenkanten der Blätter sehen einander ähnlich, und haben die Abschärfung, so daß das Mittelfeld zwischen ihnen ganz eben bleibt, wie bei der schon (S. 330) beschriebenen Schere, Fig. 15. In Fig. 22 weicht aber der Schluß gleichfalls von dem sonst üblichen ab; er bildet nämlich hier nicht schräge Linien, sondern den Theil eines vom Mittelpunkte der Drehung oder des Charniers aus gezogenen Kreisbogens. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Blätter hierdurch eine sicherere Lage bei jeder Weite der Öffnung behalten; jedoch ist ein Schluß dieser Art weit schwieriger zu verfertigen als der gewöhnliche. Wesentlich und eigenthümlich aber ist bei dieser Schere das Gewinde; von dem in Fig. 22 nur die Schraubenmutter in Form einer Rosette, und in ihrer Mitte die Endfläche der Schraube erscheint. Fig. 45 enthält die Theile des Charniers vergrößert; und zwar a die Rosette oder Schraubenmutter von oben, a′ von der Seite; b die zweite Hälfte des Gewindes wieder im Grundrisse, und b′ in der Seitenansicht. Die runde Scheibe von b, b′ liegt auf der Außenseite des zweiten Blattes, welches ein rundes Loch für den abgesetzten zylindrischen Zapfen 1, b′ auf der Scheibe hat. Über ihm befindet sich ein viereckiger Ansatz, 2, b′, auf welchem das zweite Scherenblatt mittelst eines entsprechend geformten Loches fest aufsitzt; die Schraube 3 b′ nimmt die in die Außenseite des letztern Blattes zum Theile versenkte Rosette a, a′ auf, und hält Alles zusammen. Es ist klar, daß hierdurch das obere Blatt, die Mutter und die Scheibe b, b′ gleichsam nur ein Ganzes ausmachen, und daß, wenn man dieses Blatt für unbeweglich annimmt, das zweite um den Absatz 1 auf b′ sich drehen wird. Ein Nachlassen oder Aufgehen der Schraube kann also hier nicht Statt finden, weil sie keine unmittelbar auf sie einwirkende Reibung während der Bewegung der Scherenblätter erfährt. Die Rosette a hat bei 1 und 2 an der zusammengesetzten Schere nicht merklich auffallende halbrunde Vertiefungen zum Ein-

Digitized by Google

setzen eines eigenen mit zwei Zinken versehenen Schlüssels, mit welchem man diese Schraubenmutter anzieht oder nachläßt. Die Unentbehrlichkeit eines solchen Schlüssels, der so leicht verlegt oder verloren werden kann, ist jedoch allerdings ein Hinderniß der allgemeineren Anwendbarkeit dieses sonst sehr zweckmäßigen Gewindes.

Endlich gehört in diesen Abschnitt noch eine, von den bisher aufgeführten gänzlich verschiedene Art von Scheren, welche keine Ringe, auch keine Gewinde haben, sondern bei welchen beide Blätter mittelst eines elastischen Bogens verbunden, nur ein Ganzes ausmachen, folglich die Schere eigentlich nicht aus zwei abgesonderten Hälften besteht. Solche Scheren sind im gewöhnlichen Zustande offen, sie schließen sich durch den Druck auf die äußern Seiten der Stangen, welche in der Hand liegen, und öffnen sich von selbst wieder, sobald der Druck nachläßt. Sie sind daher darauf berechnet, gerade Schnitte schnell zu vollbringen, nämlich ohne den Zeitverlust, welchen das sonst absichtlich zu bewerkstelligende Öffnen unvermeidlich mit sich führt. Die Einförmigkeit der Schnitte aber beschränkt ihre Verwendung auf einige wenige Fälle.

Obenan stehen bei dieser Art die Schafscheren. Aus Fig. 38, der Abbildung einer solchen von der Fläche und von der Seite, wird man sich eine richtige Vorstellung davon machen. Die Blätter a, b müssen ziemlich stark der Länge nach gebogen seyn, damit sie, eben so wie jetzt in der Seitenansicht, auch beim Zusammendrücken der Stangen an den schneidenden Linien immer einander vollkommen berühren. Daß D den unmittelbar an den Stangen a′, b′ befindlichen sich federnden Bogen vorstellt, lehrt der Augenschein. Bei einigen Schafscheren ist jedoch der Bogen nicht aus einem Stück; auch bei der abgebildeten gilt dieß nur von der Stange b′. Die andere aber, a′, ist durch eine Niete bei r mit dem Fortsatze s des Bogens verbunden. Ein Schieber oder flacher Ring, m, umfaßt beide Stücke, nämlich s und a′, und erhält sie unverrückt. Wenn man aber m aufwärts und über s hinausschiebt: so wird diese Verbindung in gewissem Grade aufgehoben, und a′ sammt a läßt sich um die Niete r drehen, und zwar, die Lage der Flächenabbildung betrachtet, aus der Ebene derselben, und rück- oder hinterwärts. Dieses Abwenden der

Digitized by Google

Blätter von einander gewährt den Vortheil des leichteren Nachschleifens, weil man sonst fast immer, um die Schneiden auf den Schleifstein zu bringen, den Bogen D aus einander biegen muß.

Fig. 39 stellt eine englische Schafschere, gleichfalls in zwei Ansichten dar. Diese englischen Scheren haben im Allgemeinen die Einrichtung der gewöhnlichen deutschen, wohl aber manche entschiedene Vorzüge. Die Blätter a, b sind viel länger, dabei aber dünn, wie ein Messer, und, ohne die sonst allen Scheren eigenthümliche schmale, die Schneide bildende Fassette, sehr scharf zugeschliffen. Die geraden Linien nächst den Absätzen 1, 2 bezeichnen die nach entgegengesetzten Richtungen winkelrecht mit den Blättern umgebogenen Enden derselben; ihre vordern senkrechten Kanten, sobald sie beim Schließen der Schere zusammenstoßen, beschränken das weitere Übereinandergehen der Blätter. Diese Scheren, obwohl viel größer als die deutschen, sind doch weit leichter, als es den Anschein hat; hierzu hilft nicht nur die Dünne der Blätter, sondern vorzüglich die Beschaffenheit der Stangen m, n. Sie haben nämlich die Form halbrunder hohler, mit dem erhabenen Rücken nach außen gekehrter Röhren, wodurch sie leicht werden, ohne an Steifigkeit und Haltbarkeit Abbruch zu leiden. Der Ring, welcher sie verbindet, hat Gestalt und Bestimmung mit jenem der deutschen gemein. Bei dem abgebildeten Exemplare ist jedoch eine besondere Hülfsfeder, D, angebracht, und an ihren Enden auf jeder innern Seite des Bogens mit zwei messingenen Nieten befestiget. Diese Nieten lassen sich von außen leicht abfeilen, um D loszumachen, wenn der Bogen, des Schleifens der Blätter wegen, ausgebreitet werden muß; eben so wenig Schwierigkeit hat es, diese Nieten wieder durch neue zu ersetzen. Fig. 43 zeigt eine abgeänderte Form der Hülfsfeder D; ihre Enden sind ober dem Bogen, welcher also ganz frei bleibt, in den Höhlungen der Stangen m, n festgenietet, wie die Punktirung ausweiset. Fig. 41 gibt die Seitenansicht einer anderen englischen Schafschere; die Blätter a, b stehen unter einem Winkel gegen die Stangen, oder schief aufgebogen, welches einen ähnlichen Nutzen wie die abgekrüpften Stangen anderer Scheren gewährt, daß man nämlich, ohne durch die Hand gehindert zu seyn, die Blätter überall flach auflegen und daher ohne Mühe in Ver-

Digitized by Google

tiefungen am Körper des Thieres gelangen kann. Dasselbe hat man durch Scheren zu erreichen gesucht, deren Schenkel oder Stangen auf ähnliche Art wie an Fig. 25 und 27 abgekrüpft, die beiden Blätter tragen. Sie sind jedoch weniger bequem zu handhaben, als die eben beschriebenen. Gleich diesen Versuchen ist von England noch ein anderer ausgegangen, um zu verhindern, daß durch Unvorsichtigkeit während des Scherens das Thier in die Haut geschnitten und auf diese Art verwundet wird. Solche Schafscheren haben an dem einen Blatte, und zwar an dem während des Gebrauches nach unten zu kehrenden, eine Deckplatte, welche an demselben mit drei Schrauben befestigt wird, so daß ihre Köpfe auf der Unterfläche ganz eben versenkt, die Muttern aber im Scherblatte selbst sich befinden. Die innere Kante der aufgeschraubten Platte läuft mit der Schneide parallel, ist abgerundet, und verhindert das Eindringen der erstern. Diese Decke hat aber dagegen den Nachtheil, daß, weil die Schneide um die Dicke derselben von der Haut absteht, die Wollhaare nicht ganz glatt von dieser weggenommen werden können. Aus dieser Ursache sind ähnliche, auch bei Rasirmessern versuchsweise angebrachte Platten schon lange wieder in Vergessenheit gerathen. Neuerlich hat man Messer mit solchen Decken zum Abhäuten geschlachteter Thiere vorgeschlagen, um Fehlschnitte in die Haut zu verhindern, und ihr Behufs der Verarbeitung zu Leder höhern Werth zu geben. Allein immer vermehrt die Platte die Dicke der Klinge, und macht das Einbringen, Wenden und Führen in hohlen und engen Stellen des Thierkörpers schwieriger.

Die Seidenschere, Fig. 42, wird in der Weberei zum Abschneiden von Knoten, überflüssigen Enden von Fäden u. s. w. gebraucht, und ist bequem, weil sie immer schon geöffnet und zur unverzüglichen Wirkung bereit an der Hand liegt. Die Goldschläger-Bestoßschere, Fig. 40, mit langen sehr dünnen Blättern, dient zum schnellen Wegschaffen des, beim Feinschlagen des Goldes und Silbers über die Ränder der Form herausgetretenen Materials.

Ihrer Form nach gehört noch die Tuchscherer-Schere hieher; auch sie hat zwei im Verhältniß dünne, aber breite, durch die Stangen mit einem starken Bogen verbundene, beiläufig zwei

Digitized by Google

Fuß lange Blätter. Da die Stangen dieselbe Länge besitzen, so ist sie die größte von allen noch mit der Hand zu bewegenden Scheren; ihre Verwendung aber, zum Gerade- und Gleichschneiden der durch das Rauhen auf der Oberfläche des Tuches und anderer Wollenzeuge befindlichen Haare, ohnedieß allgemein bekannt. Eine ausführliche Beschreibung sowohl der Schere als auch der mit ihr zu verrichtenden Arbeiten kann aber hier, außer dem Zusammenhange mit dem Übrigen der Wollenzeug-Fabrikation, nicht gegeben werden.

2) Scheren mit stärkeren Blättern.

Die Scheren dieser Abtheilung unterscheiden sich durch starke dicke Blätter, und verhältnißmäßig lange, zur größern Kraftaufwendung geeignete Griffe. Von einer messerähnlichen Zuschärfung der Blätter kann hier keine Rede mehr seyn; vielmehr schließt sich die Fassette, welche die Schneide bildet, an die obere Fläche des Blattes unter einem kaum merklich stumpfen, ja sogar oft unter einem wirklichen rechten Winkel an, so daß also auch an der Schneide nie ein sehr spitziger, vielmehr häufig ein rechter sich findet. Alle diese Scheren werden durch unmittelbare Handanlegung in Wirksamkeit gesetzt. Sie sind sämmtlich Metallscheren, mit Ausnahme einer einzigen, welche zufolge der erst aufgezählten Kennzeichen hieher gerechnet werden mußte, und der höchst merkwürdigen Einrichtung wegen, nicht wegbleiben durfte. Da sie aber vermöge ihrer Eigenthümlichkeit allein, und ohne ein zweites Beispiel ganz isolirt steht: so scheint es am zweckmäßigsten, mit ihr die Beschreibung der so eben charakterisirten Scheren zu beginnen.

Man findet diese Gärtner- oder Baumschere auf Tafel 266, Fig. 14 von der vordern, Fig. 16 der hintern Fläche, Fig. 15 von der Seite, Fig. 13 nochmals wie in Fig. 14, jedoch geöffnet, dargestellt. Sie hat keinen sogenannten Schluß, sondern beide Theile, a, a′ und n, n′, liegen ganz flach auf einander, ein Fall, der noch bei vielen Scheren dieser Abtheilung vorkommen wird. Zum besseren Halten in der Hand sind dafür die Enden der Stangen nach entgegengesetzten Richtungen gebogen, so daß sie dennoch, wie man am besten aus Fig. 15 entnimmt, so

Digitized by Google

ziemlich, von der Seite gesehen, einander decken, und in einerlei Ebene zu liegen kommen. Das Charnier 1, 2 besteht aus einer größern starken Scheibe 1, einem runden Stifte in deren Mitte, welcher über dem Blatte a in eine Schraube für die sechseckige Mutter 2 ausgeht. Die schneidenden Kanten beider Blätter sind fast ganz rechtwinklig auf die Außenflächen, jene am Blatte n gerade, am Blatte a aber konkav; und zwar das Letztere mit gutem Vorbedachte. Die Schere soll nämlich bei mehreren in der Gärtnerei vorzunehmenden Operationen, Zweige und dünne Äste so quer abschneiden, daß sie nicht gewaltsam zerdrückt, oder gar gebrochen und zersplittert werden. Eine Schere mit geraden Schneiden würde einerseits den runden Zweig nicht so leicht fassen, weil er sich in dem Winkel der geöffneten Blätter fortschieben und hiemit ausweichen könnte; hält man ihn aber mit der einen Hand fest, so tritt anderseits der eben angedeutete Nachtheil eines zu starken Druckes und Splitterns ein. Noch vor Kurzem, bis zur Erfindung der hier abgebildeten wesentlichen Verbesserung, mußte man sich so gut als möglich behelfen. Die älteren gewöhnlichen Scheren dieser Art haben die bisher beschriebene Einrichtung, zwischen den Stangen aber noch eine Feder (etwa so wie Figur 21, Taf. 268), welche sie offen erhält. Um die außer dem Gebrauche befindliche Schere geschlossen zu erhalten, steckt man auf die Blätter eine Kappe von Eisen oder Messingblech, oder sie bekommt, wie die abgebildete, einen Bügel d, welcher mit dem Ende von n′ durch ein Charnier, v, verbunden, an andern ein in a′ einzulegendes Häkchen r besitzt, und hierdurch die Wirkung der Feder hemmt. Die Feder, 3, fehlt auch hier nicht, aber sie vollbringt ihre Wirkung auf andere Art. Bei m mittelst einer Schraube und eines Stellstiftes befestigt, drückt ihr freies Ende fortwährend auf die Spange 4, welche mittelst der Schrauben 8, 9 zugleich beide Hälften der Schere in Verbindung setzt. Zur richtigen Würdigung des Erfolges beim Zusammendrücken der Stangen n′, a′, Fig. 13, muß noch bemerkt werden, daß der runde Stift am Charnier 1, 2, in das Blatt n nicht bloß durch ein rundes Loch geht, sondern durch die in Fig. 13 und 16, bei 7, theilweise sichtbare längliche Schlitze. Stellt man sich nun vor, daß man an n′ a′, Fig. 13, die Schere schließt: so berühren die Schneiden

Digitized by Google

der Blätter einander nicht auf die gewöhnliche Art, sondern a′ a geht zugleich durch die Wirkung der Spange 4, und mittelst des Stiftes in der Schlitze 7 aufwärts, und es entsteht statt der sonstigen nur drückenden oder kneipenden Bewegung der sich berührenden Schneiden, gleichzeitig auch eine ziehende oder schiebende, und die Schere hat, als das einzige Beispiel dieser Art, zugleich auch die Wirkung eines nach seiner Länge auf dem durchzuschneidenden Gegenstande sich bewegenden Messers, wodurch die nachtheilige Folge des bloßen Druckes vermieden, und das Abschneiden überhaupt erleichtert wird. Der Ansatz 5 endlich beschränkt das Zusammendrücken der Schere; er ist ein, zur Schonung des Mechanismus wichtiger Zusatz, weil ohne ihn die Drehungsachsen der Spange 4, nämlich die zylindrischen Schäfte der Schrauben 8, 9, über Gebühr in Anspruch genommen, locker und schadhaft gemacht würden.

Die in dieser Abtheilung noch aufzuführenden Werkzeuge sind, wie schon bemerkt wurde, ohne Ausnahme Metallscheren, von diesen aber bei weiten die meisten wieder Blechscheren. Draht, besonders etwas dickeren, schneidet man nie ohne Noth mit der Schere. Weil der Draht vermöge seiner gewölbten, dem Drucke kräftig widerstehenden Form, die Schneiden der Blätter schnell abstumpft, oder sie durch Aussprengen schadhaft macht: so bedient man sich zu seiner Zertheilung lieber des Einfeilens oder Einhauens mit dem Meißel und bricht ihn ab, oder man wendet, häufig selbst bei dünnerem, die Zwickzangen an. Doch sind für den letztern, obwohl selten, auch Scheren im Gebrauch, wie sich im Verlaufe dieser Darstellung zeigen wird.

Die Metallscheren zerfallen wieder in zwei Unterarten, welche eine strenge Absonderung zulassen; nämlich solche, welche bloß unmittelbar in der Hand gehalten und gebraucht, und jene, bei welchen ein Blatt oder eine Hälfte fest eingespannt, und nur das andere in Bewegung gesetzt wird. Jene nennt man Hand-, diese aber Stockscheren.

Auf Taf. 266, Fig. 1, sieht man eine gewöhnliche Handblechschere, von der Fläche, von der Seite, und bei D, den Durchschnitt der Blätter. An ihr läßt sich die Eigenthümlichkeit dieser Art Scheren überhaupt darthun. Die Blätter a, b liegen nicht

Digitized

so weit über einander wie bei den Leinwand- und ähnlichen Scheren. Weil sie dick sind, so pflegt man sowohl außen als innen eine Fassette anzubringen, an deren letztern wieder unter einem fast rechten Winkel die eigentliche Schneide angeschliffen ist. Beide Blättee gleichen sich in der Form völlig; auch der Absatz oder Schluß, 1, 2, fehlt bei den meisten nicht, und findet sich bei der schiefen Linie 1, 2 am Blatte b, auf der Hinterseite von a aber bei der gleichmäßig schiefen punktirten Linie. Vermöge der Abrundung bei 3 kann das Blech bei Schneiden längerer Streifen, ohne zu stocken, und etwas krumm gebogen, leicht ausweichen. Die einander zugekehrten Flächen der Blätter sind kaum bemerkbar hohl, desto weniger, je stärker und kürzer sie sind. Das Charnier, e, e, besteht aus einem runden Stifte, auf welchen zu beiden Seiten über die Blätter vorragend zur Zierde eckig gefeilte Hülsen fest aufgeschoben, und stark vernietet werden. Doch kommen auch Schraubenmuttern, nebst anderen Arten der Verbindung, und später Beispiele davon vor. Die langen Griffe, Stangen oder Schenkel, a' b', mit den ihnen zugehörigen Blättern aus einem Stück, schließen sich unten, einwärts gekrümmt an einander, und verhindern ein weiteres Übereinandergreifen der Schneiden. Da die Stangen ungefähr mit ihrer Mitte in der Hand liegen und daselbst umfaßt werden: so dürfen sie keine scharfen Kanten haben, daher rundet man sie entweder ganz oder doch die äußeren und inneren Flächen ab. Der letztere Fall findet bei Fig 1, 6, 7, der erstere bei Fig. 2, und rücksichtlich des unteren Theiles auch bei Fig. 8 Statt.

Fig. 6 ist eine kleinere Handschere, Fig. 10 eine der kleinsten Art. Beide sind für Gold- und Silberarbeiten bestimmt. Die letztere hat keinen förmlichen scharf abgesetzten Schluß mehr, sondern ihre Hälften liegen ohne diesen auf einander. Am Charnier beider ist ferner an einem Ende des Stiftes eine Platte, am andern die in den Zeichnungen sichtbare Mutter für das Gewinde am Stifte über dem Blatte a angebracht; aber auch hier pflegt man das Ende der Schraube überdieß noch leicht zu vernieten, um kein zu baldiges Nachgeben des Charnieres besorgen zu dürfen.

Zur Vergleichung mit den Vorigen stellt Fig. 7 eine eng-

Digitized by Google

lische kleine Blechschere, nur etwas in der äußern Form von ihnen verschieden, vor. Figur 8 ist ebenfalls ein englisches Muster, an den Griffen mit Ringen von ungleicher Größe versehen. Die Ringe sind nicht geschlossen, sondern ihre Enden an die Außenseite der Stangen bloß stumpf angebogen. Dieser Zusatz hängt bloß von der Gewohnheit der Arbeiter ab, im Allgemeinen aber erscheinen die Ringe hier minder zweckmäßig, weil diese Scheren, bei dem Widerstande, welchen das Blech der Trennung entgegensetzt, mit der ganzen Hand, und nicht bloß durch die Finger mit der erforderlichen Kraft zusammengedrückt werden sollen.

An der Schere Fig. 2 liegen die obern Theile der Blätter a, b nicht mehr in der Ebene der Stangen a′ b′, weil sie, und also auch die Schneiden, wie die Seitenansicht lehrt, bogenförmig gekrümmt sind. Die Schere macht daher auch keinen geraden Schnitt, und dient bei Klempner- und andern Blecharbeiten zum Ausschneiden von Krümmungen, also zu runden Böden u. s. w., welche man mit geraden Scheren, da sie sich im Schnitte nicht leicht und sicher wenden lassen, nur mit Mühe und schwer vollkommen erhält. Das Charnier dieser Schere besteht aus einem zylindrischen Zapfen an einem Ende mit dem starken Knopfe c; auf das vordere paßt ein kurzes kegelförmiges Rohr n, und in den daselbst mit einem flachen Loche versehenen Zapfen ein Bolzen r aus doppeltem Eisenblech, dessen untere über dem Zapfen vorstehenden Enden aus einander gebogen sind, damit er nicht herausfallen könne. Um aber auch das Verdrehen des Rohres zu verhindern, hat sein Rand einen Einschnitt, welcher die untere Kante des Bolzens aufnimmt, und hiemit Alles noch sicherer zusammenhält.

Die kleine Goldarbeiterschere, Fig. 9, für dünneres Gold- und Silberblech, Folien und überhaupt zu feinen Arbeiten bestimmt, gleicht im Ganzen den Frauenscheren; nur sind, dem Zwecke entsprechend, die Stangen viel länger, die Blätter aber kurz, stark und dick.

Ähnliches gilt auch von Fig. 4; jedoch ist die Art des Gebrauches verschieden, auch fällt die ungleiche Länge der Blätter beim ersten Blicke als etwas ganz Eigenthümliches auf. Diese

Schere findet nur Anwendung in einem speziellen Falle, nämlich um von schraubenförmig gewundenem Drahte, einzelne Ringe oder Windungen abzuschneiden. Jedoch darf der Draht nicht zu stark seyn, weil dann das Zerschneiden mit der Laubsäge oder einer Messerfeile weit besser von Statten geht. Die hier abgebildete Schere gehört auch nur für dünnen Draht, um aus demselben die Ringelchen zur Verfertigung der Flittern (man sehe Bd. VI. dieses Werkes, S. 255) sich zu verschaffen. Das spitzige Blatt wird bei der Arbeit selbst nach unten gekehrt, in die Drahtwulst gesteckt, und dann durch Schließen der Schere das Ringelchen abgeschnitten. Ganz dieselbe Bestimmung hat Fig. 3, nur durch den Zusatz einer langen Schraube und ihrer Stellmutter r verschieden, durch welche der Grad des Übereinandergehens beider Schneiden nach den Umständen sich verändern läßt, weil die Schraube, welche ihre eigentliche Mutter in der Stange c hat, sobald ihr Ende an m ansteht, das fernere Zudrücken beschränkt. Scheren, wie Fig. 4, aber größer und stärker, findet man auch in den Werkstätten der Gürtler, ebenfalls zu dem schon beschriebenen Behufe, aber für etwas dickeren Draht.

Auf der Gränze zwischen Scheren und Zangen steht das kleine Werkzeug, welches Fig. 5 von den zwei Flächen A und B zeigt. Der Schluß ist wie bei einer gemeinen Schere, und beide Hälften, mit Ausnahme der eigentlichen Schneiden, einander gleich. Die Schneide an 1 entsteht durch eine von rückwärts angebrachte Abschrägung, und ist ziemlich spitzwinklig, jene von 2 dagegen dieß nur in kaum merklichen Grade; die schräge äußere Seitenkante von 1 aber hohl, wodurch eine scharfe Spitze an diesem Theile entsteht. Mittelst dieser kann man ebenfalls in Windungen von feinem Draht und sonst sehr enge Räume gelangen, während die geraden Schneiden aber auch für dünnes Blech sich eignen. Diese selten vorkommende Schere oder Zange leistet ersprießliche Dienste bei der Verfertigung kleiner Schmuck- und sogenannter Bronze-Galanterie-Arbeiten.

Von der im V. Bande dieses Werkes, bei Gelegenheit der Model für Kattundruckerei, S. 271 erwähnten Schere, mittelst welcher man gleichbreite Blechstreifen von beliebiger Länge erhalten, diese wieder in gleichlange Stücke zerschneiden, auch diese

Digitized by Google

Dimensionen nach Bedürfniß durch einen eigenen Aufsatz an einem der zwei Blätter, oder durch die sogenannte Stellung verändern kann: enthält Fig. 11, Taf. 266 vier Zeichnungen; nämlich A die Flächen-, B und C die zwei Seitenansichten, D den Durchschnitt nach 1, 2 auf A, sammt dem Aufsatze. Diesen abgerechnet ist sie eine gewöhnliche Handblechschere von mittlerer Größe; der Charnierstift bei a mit einer sechseckigen Schraubenmutter verwahrt. Das Blatt n kommt, da es nichts Eigenthümliches besitzt, hier nicht in Betrachtung, sondern vorzüglich nur die Stellung. Zur Grundlage dient ihr eine auf dem Blatte m aufrecht stehende, oben und unten rechtwinklig abgebogene Wand 7. Mit der untern Abbiegung oder dem Fuße, ist sie und auch der ganze Aufsatz durch zwei Schrauben an dem Blatte m bei 4 fest. Die Muttern derselben befinden sich in m selbst. Die obere Abbiegung von 7 enthält in der Mitte ein rundes Loch, durch welches der Schaft der Lappenschraube 3 geht. Das Ende dieser Schraube tritt in den Fuß der Wand ein, und ist unter demselben so vernietet, daß die Schraube am Lappen noch drehbar bleibt. Eine andere Bewegung hat sie aber nicht, weil der Ansatz unter dem Lappen in Verbindung mit der Niete im Fuße, ihr keine Längenbewegung gestattet. Dafür aber wird ihre Mutter 5 auf- oder abwärts geführt. Die Wand besitzt aber noch eine längliche Durchbrechung für einen Absatz an der Vorderfläche von 5, an welcher der Schieber oder die eigentliche Stellung, 6, vollkommen fest genietet ist. An 6 endlich findet sich noch eine, am besten in D bemerkbare, nach außen vorspringende Leiste. Wenn die Blätter geöffnet sind, so kann die Kante des abzuschneidenden Bleches nur so weit zwischen die Blätter gebracht werden, bis sie die untere Fläche der Leiste berührt. Dieser Abstand, der durch die Schraube 3 und das Heben oder Senken von 6 sich vergrößern oder verringern läßt: gibt auch zugleich jenen der Blechkanten von der schneidenden Linie beider Blätter, und bestimmt hierdurch die Breite oder Höhe der Blechstücke, welche man erhält. Sie fällt ganz gleich aus, so lange die Schraube nicht gedreht, und daher auch die Leiste an 6 nicht anders gestellt wird.

Fig. 12 gibt die Flächenansicht und ober derselben den Durchschnitt der Blätter nach der Linie 1, 2, einer von J. Collett

Digitized by Google

in London erfundenen Schnürstiftenschere. Diese Stifte bestehen aus röhrchenartig zusammengerollten Streifen von dünnem Messing- oder auch wohl verzinntem Eisenbleche, in deren oberes Ende eine seidene Rundschnur oder ein schmales Börtchen eingeklemmt oder so zu sagen eingenietet ist, daß es nicht mehr losgeht, und zu dem bekannten Gebrauche verwendet werden kann. Früher hat man sie auf eine ziemlich mühsame Art bloß aus freier Hand verfertigt. Es wurde zuerst ein Streifen Blech von einer mit der Länge der künftigen Schnürstifte übereinkommenden Breite, und von diesem wieder einzelne schmale Streifen über quer abgeschnitten. Ferner ist hierzu noch ein kleiner Amboß von etwa vier Quadratzoll Oberfläche mit mehrern halbrunden Längenfurchen, und ein Hammer auf einer Seite mit ebener auf der andern mit schmaler, polirter, zu den Furchen passender Bahn nöthig. Ein Blechstreifen, auf eine solche Furche gelegt und in sie mit dem schmalen Ende des Hammers hineingeschlagen, gibt ein halbrundes Röhrchen, dessen Kanten, nach dem Dazwischenbringen des Schnürchens, mit der flachen Seite des Hammers zusammengeklopft, hierdurch unter gleichzeitiger Befestigung des Schnürchens in den runden Stift sich verwandeln. Die jetzt zu erklärende Schere soll die Arbeit dadurch beschleunigen, daß sie die Blechstreifen von einem längeren nicht nur nach der Quere abschneidet, sondern auch zugleich halbrund oder rinnenförmig biegt. Sie besteht aus zwei Theilen, welche wie gewöhnlich auf einander liegend, durch das Charnier zusammen verbunden sind. Die Mutter am letzteren ist eine flache Scheibe mit Löchern für einen mit zwei Stiften versehenen Schlüssel; eine übrigens nicht wesentliche Abänderung. Auch das Blatt i und dessen Schneide weicht vom gewöhnlichen nicht ab, wohl aber das mit g bezeichnete, welches statt der sonstigen Schneide, der Länge nach eine auf beiden Seiten scharf auslaufende Rinne oder Hohlkehle besitzt. Ihr entspricht die mit drei Schrauben auf dem Blatte i befestigte Leiste, 3, mit ihrer innern konvexen halbrunden, in die Rinne passenden Kante. In ähnlicher Weise trägt aber auch das Blatt g eine, jedoch auf allen vier Seiten ebene Leiste, 4; deren vordere etwas abgeschrägte mit der einen Kante der Hohlkehle gleich steht. Das zwischen die geöffnete Schere, in der Richtung

Digitized by Google

des Pfeiles über der Durchschnitt-Zeichnung gebrachte Blech, dessen Ende auch noch auf der Vorderkante von 4 liegen muß, wird von der Leiste 3 in die Hohlkehle gedrückt, und unter einem von den sich berührenden Schneiden an i und 4 durchgeschnitten. Weiter unten kommt eine bessere, bequemer und einfacher wirkende Schere zur gleichen Bearbeitung des Bleches vor.

Bei den auf größere Kraftanwendung berechneten, und für mehr Widerstand leistendes Material bestimmten Stockscheren ist nur das eine Blatt an seiner bedeutend verlängerten Stange durch unmittelbare Anlegung einer oder nöthigenfalls auch beider Hände beweglich, das andere dagegen fest; und zwar entweder in einen niedrigen starken hölzernen Klotz, der selbst seine Stelle nicht ändert, auf einem Tische oder einer Bank, oder aber durch Einspannen in einen hinreichend starken Schraubstock. Das letztere pflegt man auch wohl manchmal zur Noth mit der einen Stange der Handscheren zu thun, um die zweite mit mehr Kraft führen zu können.

Fig. 1, Taf. 265, zeigt eine gemeine, für einen hölzernen Stock sich eignende größere Blechschere; A ist die Ansicht von der Seite, B von oben, C ihre beiden Theile getrennt, ebenfalls im Grundrisse; D der Durchschnitt der Blätter. Die letztern haben nichts, was nicht aus dem Vorhergehenden bereits bekannt wäre; abgereifte äußere Kanten, und fast rechtwinklige Schneiden; der Schluß bildet den ebenfalls schon erklärten Absatz, vermöge dessen die Blätter a, r über einander, die Arme oder Stangen r′ a′ aber in einerlei Ebene zu liegen kommen. Auch das Charnier bedarf keiner weitläufigern Erörterung; der hier erforderlichen Festigkeit und Dauer wegen versieht man das eine Ende des starken Zapfens fast immer mit Gewinden und einer runden scheibenförmigen oder eckigen Schraubenmutter. Der lange Hebelarm r′ geht in eine dünnere Angel zur Anbringung des hölzernen, durch Vernieten ihrer Spitze befestigten Heftes u aus. Das Ende des anderen am oberen Blatte, a′, ist winkelrecht abgebogen, und gibt die zweite Angel v, welche in den hölzernen Block zur hinreichenden Tiefe eingetrieben, die unwandelbare Stellung der Schere für den Gebrauch sichert. Der Zapfen o beschränkt das weitere Übereinandergehen der Blätter, weil auf ihm nach jedem Schnitte

der Hebel r′ ausstößt. Werden die Blätter durch das Nachschleifen schmäler: so feilt man den Zapfen etwas niedriger, damit sie doch wieder gehörig schließen.

Fig. 2 ist zum Einspannen in den Schraubstock geeignet; sonst aber dem vorigen Muster sehr ähnlich. Am Arme a′ befindet sich, natürlich mit ihm aus dem Ganzen geschmiedet, der Ansatz e, n; der mittlere flachviereckige Theil e ist dünner als a′ und n, damit die Backen des Schraubstockes zwischen diesem stärkeren Theile einpassen, und das Verrücken der Schere während des Schneidens nicht so leicht Statt findet. Durch die Stellschraube s, mit viereckigem Kopf am untern Ende, und der Mutter im Arme a′ selbst, regulirt man, wie im vorigen Beispiele, aber genauer und ohne alle Weitläufigkeit den Schluß der Blätter. Der lange Arm r′ hat kein hölzernes Heft, welches aber auch im Allgemeinen entbehrt werden kann, jedoch im Winter die Bequemlichkeit gewährt, daß das kalte Eisen den Händen nicht beschwerlich fällt, und die Führung des Hebels unsicher und ungewiß macht.

Molard in Paris hat diese Scheren durch Zugabe eines gebrochenen oder Zwischenhebels zu verbessern gesucht. Der längere Arm seiner Fig. 3 von der Fläche, Fig. 4 von oben, Fig. 5 im geöffneten Zustande abgebildeten Schere ist nämlich mit dem beweglichen Blatte (hier dem unteren, b) nicht unmittelbar, sondern durch das Gewinde bei 1 mit dem Arme a′, dann aber durch das Gewinde 3 mit dem Zwischengliede n, und dieses erst beim dritten Gewinde, 2, mit b′ und dem Blatte b in Verbindung. Die Arme a′ und r liegen wegen des Zwischenhebels n nicht in einer Ebene, wie der Grundriß am besten zeigt, auch fehlt der sogenannte Schluß, und beide Hälften der Schere befinden sich neben einander. Durch das Knie bei 5 und den gebrochenen Hebel überhaupt erreicht man allerdings, ungeachtet der Kürze des Armes r, einen bedeutenden Effekt, welcher allmälich zunimmt, je mehr während des Schließens der Blätter in Fig. 5 der Winkel bei 5 sich bis zur Lage in Fig. 3 ändert: so daß also der stärkste Druck auf das Blech gegen die Spitzen der Schere Statt findet, wo sonst die Wirkung am schwächsten und unvollkommensten ist. Allein die Anfertigung dieser Schere ist mühsamer, und daher der Preis weit höher. Wegen der geringern Kraftäußerung zunächst

Digitized by Google

am Hauptcharniere, besonders wenn die Schere weit geöffnet, mit der ganzen Länge der Schneiden wirken soll, und wenn das Blech dick ist, gleitet dasselbe leicht gegen die Spitzen zu, und wird statt geschnitten vielmehr etwas zurückgeschoben. Der Erfinder bringt daher an den innern Enden der Schneiden einige seichte Kerben an, welche, ohne die Wirkung der Schere überhaupt zu beeinträchtigen, das Blech sogleich fassen, und dessen Fortgleiten verhindern. Am Ende des Armes a′ befindet sich ein breiterer Ansatz m, Fig. 3, 4, auf dessen einen Hälfte der Arm r nach jedem Schnitte zur Ruhe kommt.

Unter den, für einen speziellen Zweck bestimmten Scheren mit einem befestigten Blatte, müssen zwei zum gleichzeitigen Zerschneiden vieler dünnerer Drähte in kürzere Stücke genannt werden, nämlich die bei der Verfertigung der Nadeln übliche Schrotschere, und die Knopfschere, beide im X. Bande dieses Werkes, Artikel »Nadelfabrikation,« bereits S. 272 und 280 beschrieben, und Taf. 216, Fig. 1 und Fig. 13, abgebildet.

Ausführliche Darstellung verdient die Schnürstiftenschere, Taf. 264, Fig. 12; wegen der sinnreichen und einfachen Konstruktion, und der im Vergleiche mit der oben S. 348 vorgekommenen, bei weitem vorzüglichern Leistung. Auf dem Blatte a steht die schon, aus der S. 347 gegebenen Beschreibung einer gleichen Vorrichtung, bekannte Stellung. Die Schneide des Blattes a ist nicht eben, sonder hohl und rinnenförmig vertieft; die Stahlfeder s mit dem einen Ende an das Blatt n festgeschraubt, liegt mit dem anderen freien im Anfange der Hohlkehle zunächst dem Charnier der Schere, und ist der Vertiefung entsprechend, an diesem unteren Arme abgerundet. Wenn man einen schmalen Blechstreifen von der andern Seite bis an die Stellung zwischen die geöffneten Blätter bringt, oder eigentlich auf die ausgehöhlte Kante des untern legt, und die Schere wie sonst schließt: so schneidet sie nicht nur ein Streifchen ab, sondern die Feder drückt zugleich auf das Blech, und dieses in die Hohlkehle hinein, so daß es gleichfalls vertieft ausgepreßt wird. Die Stellung bestimmt die Breite des Abschnittes überhaupt; außerdem gibt ihre zweckmäßige Benützung auch bei Blech von verschiedener Dicke das erwünschte Resultat. Bei dünnerem Blech, welches sich stärker

Digitized by Google

krümmt und leichter in die Vertiefung hineinpreßt, muß die untere Leiste an der Stellung etwas aufwärts gerückt werden, damit der Streifen breit genug ausfällt, um die Höhlung auszufüllen. Die Feder gewährt noch nebenbei und gleichsam zufällig den Vortheil einer größern Beschleunigung, der ohnedieß sehr leichten und schnellen Arbeit, dadurch, daß sie die Schere, wie man mit dem Drucke nachläßt, von selbst wieder öffnet; wie denn auch die gezeichnete Lage die gewöhnliche im ruhigen Zustande ist. Der Lappen w verhindert, wie fast von selbst erhellt, ein übermäßiges Zudrücken der Schere.

Nicht eigentlich Gegenstand dieses Artikels, aber gleichfalls sehr zweckmäßig, so wie die Schere neuern Ursprunges und gewissermaßen zu ihr gehörig, soll auch das Instrument zum völligen Runden, Schließen der Stifte und Befestigen der Börtchen oder Schnüre in denselben, hier seine Stelle finden. Fig. 13 stellt es von einer der langen Seiten, Fig. 14 von oben vor. Es hat zwei Haupttheile, a, n, und besteht ganz aus Eisen, mit Ausnahme des hölzernen Heftes am Obertheile, von welchem man bei H noch den messingenen Ring und ein kleines Stück sieht. Es gleicht dem an Fig. 12, und nimmt die Angel des langen Armes M auf. Das Obertheil n ist mittelst der starken Schrauben 1, 2, 3 an einer Eisenschiene befestigt, welche an beiden Seiten senkrecht abwärts gebogen mit den breiten Füßen t, v, an den Werktisch oder eine andere starke Holzunterlage angeschraubt, den Träger des ganzen Instrumentes abgibt. Ober- und Untertheil verbindet bei r, s ein Gewinde; hierzu hat das letztere zwei halbkreisförmige, über die Theilungsfläche vortretende Lappen, zwischen welche der dritte an a paßt. Der Bolzen zunächst an der Platte r selbst viereckig, steckt in einem gleichgestalteten Loche des Lappens auf dieser Seite, auf der hintern ist er durch die Mutter s gehalten; seine Mitte ist rund, so wie auch das Loch daselbst im Lappen des Obertheiles, damit sich dieses um den Stift am Hebel M auf und nieder im Bogen bewegen läßt. Um hierbei alle Seitenschwankungen unmöglich zu machen, sind an beiden Flächen von n die starken aufrechten Schienen c, d festgeschraubt, zwischen welchen a auf und nieder geht, ohne ausweichen zu können. Die in Fig. 13 mit 1, 2, 3, 4 bezeichneten Stellen verrichten die ei-

gentliche Wirkung; und um diese deutlicher zu machen, zeigt im vergrößerten Maßstabe Fig. 25 ein Stück des oberen, Fig. 24 das dazu passende des unteren Theiles. Jenes hat vier Zacken mit schräg gegen einander geneigten Seitenwänden, wie r, unten mit einer halbrunden Aushöhlung u versehen; das Untertheil, Fig. 24, Vertiefungen, wie w; Erhöhung und Vertiefung beider in einander gepaßt, lassen zwischen sich am Grunde einen zylindrischen leeren Raum, wie man wieder besser an Fig. 13 wahrnimmt. Jedoch kommen noch folgende Umstände zu bemerken. Die schrägen Wände dürfen an den eben beschriebenen Theilen nicht so genau passen, wie es nach der Zeichnung Fig. 13 den Anschein hat, weil sonst das im Bogen bewegliche Obertheil sich gar nicht aufheben ließe. Es muß daher etwas Spielraum bleiben, aber so geringer, daß er in der Abbildung, ohne Undeutlichkeit zu veranlassen, nicht mehr anzugeben war. Die Breite des ganzen Körpers, also von a und b, auch jene der Zacken und Vertiefungen, oder die auf Fig. 14 durch die Linie mit Pfeilspitzen versinnlichte Abmessung muß mit der Länge der zu verfertigenden Schnürstifte übereinkommen, oder noch besser, sie um etwas sogar übertreffen. Die vier hohlen Räume, 1 bis 4, Fig. 14, sind vom Charnier anzufangen abnehmend kleiner, um dickere oder dünnere Stifte, aus stärkerem oder schwächerem Bleche bearbeiten zu können. Der Gebrauch des Instrumentes besteht nun in Folgendem: Man bringt nach aufgehobenem Obertheile einen mit der Schere geschnittenen, also schon halbrunden Streifen in den Grund der für ihn schicklichen Vertiefung des Untertheiles, in seine Höhlung aber zugleich das Ende des Börtchens oder der Seidenschnur. Durch das Herabgehen des Obertheils werden mittelst des Zackens die Kanten des Bleches, weil sie nicht ausweichen können, sogleich umgelegt, und drei oder vier Schläge oder Stöße mit dem Obertheile, nach deren jeden man den Stift etwas um die Achse dreht, reichen hin, sowohl um ihm eine gute Rundung zu geben, als auch den Schnürriemen vollkommen zu befestigen. Bei nur einiger Übung geht diese Arbeit leicht und äußerst schnell von Statten.

Bei allen bisher beschriebenen Scheren befand sich das Charnier oder die Verbindungsstelle der zwei Hälften hinter den Blättern oder der Schneide, und diese daher von der Drehungsachse

Digitized by Google

nach auswärts bis zur Spitze ganz freistehend. Dieß hat aber den großen Nachtheil, daß man, und zwar je mehr die Schere Gewalt leidet, desto eher das Nachgeben der Blätter gegen die Spitze hin und an dieser befürchten muß. Deßwegen macht man, wie bereits gezeigt wurde, dünne lange Blätter etwas gegen einander hohl, um die Federkraft derselben für den sichern Schluß auch an den Spitzen zu benützen. Bei den dicken starken Blättern der Metallscheren geht dieß nicht mehr an; doch steigert sich bei ihnen, ungeachtet sie nur kurz sind, die Gefahr in der angegebenen Beziehung noch bedeutend, wegen des viel größeren Widerstandes, den sie ertragen müssen. Durch geschickte Behandlung der Schere, indem man nämlich außer dem gewöhnlichen zugleich einen Seitendruck in der Richtung ausübt, nach welcher die Schneiden in stäter Berührung bleiben, läßt sich zwar dem Übel einigermaßen begegnen, aber doch wird das Charnier bald locker und wandelbar, der Schnitt unrein, und das Blech mehr abgedrückt und gerissen, als scharf geschnitten. Größeren Scheren für dickes oder härteres Blech, gibt man daher eine von der bei der kleineren üblichen ganz verschiedene Einrichtung, indem man das Charnier an das Ende der Blätter verlegt, wodurch die Schere statt wie sonst als ein zweiarmiger, bloß als einarmiger Hebel wirkt. Jedoch fällt auch bei solchen Scheren, von welchen nun die Erklärung einiger auf Taf. 265 gezeichneten Muster folgt, die Beobachtung des Handgriffes nicht weg, beim Schneiden zugleich den zur ununterbrochenen Berührung beider Schneiden dienlichen Seitendruck in der erforderlichen Richtung anzubringen.

Das Charnier, welches in Fig. 15 die Blätter e und a, deren Dicke sammt der Abschrägung der Schneiden der nebenstehende Durchschnitt erkennbar macht, befindet sich bei g. Auf dieser Seite liegt die runde Schraubenmutter des Stiftes, welcher, so weit er durch a geht, viereckig, dann aber innerhalb des oberen Blattes e rund ist, und dem letztern zur Drehungsachse dient. Der Arm r und der gedrehte Absatz i, so wie der Griff s bestehen mit e aus einem Stücke. Am untern Blatte a spannt man die Schere in den Schraubstock ein; die parallelen Leisten 2, 3, zwischen welchen der eine Backen desselben die Schere faßt, sollen das Verrücken verhindern. Auf das an der Hinterseite von a festgenie-

Digitized by Google

tete, bei v punktirt angedeutete Klötzchen trifft das obere Blatt, und kann nicht tiefer niedergehen. Am meisten dürfte die auswärts schwach bogenförmige Krümmung der beiden Schneiden auffallen. Sie hat gute Ursache und bedeutenden Vortheil. Es ist nämlich bei diesen Scheren der mittlere Theil der Schneiden am meisten der Abnützung und Beschädigung ausgesetzt, weil er weit mehr in Anspruch genommen wird, als die Enden. Sie bedürfen daher des öfteren Schleifens. Gerade Blätter erhalten hierdurch bald eine einwärts gehende Krümmung, und verlieren, wie auch durch das Abschleifen selbst, ziemlich bald an Brauchbarkeit; konvexe Schneiden dagegen vertragen das Schleifen mehrere Male, bis sie nur erst gerade werden; so daß bei dieser Form offenbar die Unbrauchbarkeit viel später eintritt.

Die Schere, Fig. 9, von der Fläche und im Grundrisse gezeichnet, weicht nur wenig von der vorigen ab. Auch bei ihr ist die Schneide der beiden Blätter a, n etwas konvex, ferner findet man die Leisten 1, 2; doch besitzt der lange Arm u eine Angel mit dem hölzernen Griffe e. Der Kreis bei r bedeutet einen starken in die Leiste 2 und das Blatt a festgenieteten Stift, welcher über die Hinterseite von a als Auflage für die Endkante von n hinausragt. Der Charnierstift ist zunächst an der Scheibe 4 und innerhalb a viereckig; für das Blatt n, als dessen Drehungsachse aber rund, vor demselben befinden sich die Schraubengewinde und die Mutter m. Unter ihr und der Scheibe 4 liegen aber noch die Seitentheile des Bügels s; der seine jetzige Stellung an der Scheibe 4, durch das auf der Flächenansicht als kleiner Kreis angedeutete Stiftchen unbeweglich erhalten, niemals ändert. Sein, wenn auch nicht wesentlicher Nutzen besteht in Folgendem. Solche Scheren spannt man, wie aus dem schon Gesagten erhellt, in einen an der Werkbank befestigten Schraubstock ein; die Schere befindet sich folglich in derselben Lage mit der Kante der Bank, und der lange Hebel kann daher andern Arbeiten hinderlich werden. Um nun die Schere nicht zu oft ein- und ausspannen zu dürfen: läßt sich bei dieser das Obertheil n, u, e ganz auf- und sogar etwas zurückschlagen, wobei sein Rücken auf der obern äußern Kante des Bügels s ruht, und von ihm getragen wird. Braucht man daher den Schraubstock sonst nicht: so bleibt die

Digitized by Google

Schere, ohne im Wege zu seyn, so lange in dieser Lage, als man will.

Obwohl durch die gekrümmte Form der Schneiden beider so eben beschriebenen Scheren man sie länger dienstbar erhält, und eine größere Reparatur durch Aufschweißen neuen Stahles auf die Blätter ziemlich weit hinausschiebt: so zieht man es doch bei Scheren, welche häufig, und für Eisen-, Stahl- oder dicke Metallbleche gebraucht werden, vor, die Schneiden nicht mit den Theilen der Schere aus dem Ganzen zu verfertigen, sondern sie abgesondert zum Einsetzen und Herausnehmen, ohne sonstige Veränderung an der Schere selbst, einzurichten. Von dieser Beschaffenheit ist die große, Fig. 10 im Grundrisse, Fig. 11 in der Flächenansicht gezeichnete, welche aber auch andere Eigenheiten besitzt, übrigens doch nur in einen starken Schraubstock am unteren Theile eingespannt wird, aber in einer, von jener der andern Scheren verschiedenen Stellung. Während diese im Schraubstocke ihrer Länge nach mit der Kante der Werkbank in einerlei Richtung kommen, steht die jetzt zu erklärende mit ihr unter rechtem Winkel. Ein Charnier, von welchem man die äußere viereckige Platte bei 2, die Mutter bei 3 sieht, verbindet auf ähnliche Weise wie bei der vorigen das Obertheil, an dem sich der lange Arm N befindet, mit dem unteren, welches aber in den beiden Abbildungen andere Theile fast ganz bedecken. Indessen kommt es auch nochmals für sich ganz allein vor; und zwar Fig. 12 in der Lage, welche es an Fig. 11 hat, Fig. 13 aber im Grundrisse, also übereinstimmend mit Fig. 10. Vom Untertheile geht rechtwinklig die Wand n zur Aufnahme in den Schraubstock aus; durch sie erhält die Schere jene schon angeführte Lage. Die äußere Seite von n ist schräg abgesetzt, damit die Backen des Schraubstockes sie fester und ohne abzugleiten fassen. Jedoch besteht darin nicht die ganze Befestigungsart der Schere, sondern sie hat zu diesem Behufe noch den am Charnier angebrachten Bügel g. An seiner vordern Ecke und aus dem Ganzen mit ihm gearbeitet, geht abwärts die runde, am Ende in einen Haken, 9, gebogene Stange, h. Den Haken nimmt ein starker Ring auf, M, dessen Schaft an der passenden Stelle mit dem Gewinde R, Fig. 11, in die Fläche der Werkbank eingeschraubt ist. Wird die Schere nicht gebraucht: so läßt

Digitized by Google

sie sich schnell, durch Öffnen des Schraubstockes und Aushängen des Hakens aus dem Ringe, wegnehmen. Dieser aber bleibt an seiner Stelle, und fällt nicht beschwerlich, weil er in ziemlicher Entfernung hinter dem Schraubstocke seine Stelle angewiesen hat. Diese Befestigungsart, obwohl bezüglich auf die Verfertigung der Schere, etwas umständlich, verdient ihrer Umwandelbarkeit wegen allerdings Empfehlung, weil man die gewöhnlichen Scheren mit aller Gewalt in den Schraubstock einspannen muß, wenn sie beim Niederdrücken des langen Hebelarmes nicht nachgeben und lose werden sollen. Auch leidet bei den größeren Scheren der Schraubstock selbst, hier aber bei der doppelten Befestigung gar nichts, oder doch nur sehr wenig. Die ganz aus Stahl bestehenden Blätter mit völlig geraden oder winkelrechten Schneiden sind in die beiden Hauptttheile bloß sehr fleißig eingepaßt oder schräg eingeschoben, und noch durch außen vorgeschraubte Platten c, d, Figur 10, 11, gehalten. Auf jener des Untertheiles, c, sieht man in Fig. 11 die versenkten Köpfe der Schrauben, welche die Muttern im Untertheile selbst haben, die Muttern aber mit 5, 6 bezeichnet in Fig. 12 und 13. Um die Art des Einschiebens ganz deutlich zu machen, zeigt Fig. 14 das in Fig. 12 und 13 gehörige Blatt, auch abgesondert: und zwar bei e′ in der Lage, wie es in den Einschnitt 7, Fig. 13, paßt, und sich in Fig. 10 wirklich darin befindet; e′′ aber stimmt mit Fig. 12 und Fig. 11 überein. Die Seitenwände des Einschnittes 7 sowohl, als auch die Enden des Blattes sind in einer Weise schief, daß dasselbe durch die Platte c, Fig. 11, am Zurückgehen gehindert, nach keiner Richtung nachzugeben oder auszuweichen vermag. Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich bei dem in das Obertheil einpassenden Blatte. Noch ist zu erinnern, daß das bei 4, Fig. 12 und punktirt Fig. 13 befindliche Viereck das Loch für den Charnierstift unmittelbar hinter 2, Fig. 10, 11, bedeutet; f aber, Fig. 13, den auch in Fig. 10 punktirt angedeuteten Fortsatz, auf welchen beim Schließen der Schere das Ende des Obertheiles zu liegen kommt.

Fig. 6 ist eine große Stockschere, Fig. 7 in der Ansicht von oben, gleichfalls mit abgesonderten Blättern; wovon n das obere, e aber das untere, jenes am Obertheil a, a, a′, dieses am Untertheil b mit vier Schrauben befestigt, deren Muttern in den Blät-

Digitized by Google

tern selbst sich befinden, die versenkten Köpfe aber auf den äußeren Flächen von a und b. Die innern haben den Ausschnitt für die Blätter, dessen Wände schräg und nach solchen Richtungen gegen einander geneigt sind, daß das Blatt nicht weichen kann; also das obere nicht nach oben, das in b nicht nach unten. Beide könnten sich höchstens nur noch fester einkeilen, und die Schrauben dienen bloß zur Befestigung auf der Seitenfläche der Vertiefungen. Das Gewinde an dieser Schere, m, 2, ist sehr einfach. Der Zapfen hinter m innerhalb a ist rund, das übrige viereckig; durch den über b vorragenden Theil geht quer ein längliches Loch, in welchem ein flacher Bolzen aus zusammengebogenem Eisenbleche steckt. Am Untertheile b befinden sich die Stützen c, d; an ihnen wieder die breiten Füße e, e, und in denselben Löcher für acht starke Schrauben, um das Ganze auf einem hölzernen Blocke zu befestigen. Das punktirte Klötzchen r an b beschränkt das Niedergehen von a.

Bei Kaufleuten, welche sich mit dem Verkehre von Blech und Draht im Kleinen befassen, kommen hin und wieder auch Stockscheren vor, deren Blätter mit den beiden Theilen aus einem Stücke bestehen, und über das Charnier hinaus etwa noch auf 2 bis 2 1/2 Zoll verlängert sind, und daher vier Schneiden haben, zwei lange hinter und zwei kurze vor dem Charnier. Die kurzen benützt man zum Abschneiden von dickerem Messingdrahte, und gibt jeder, damit sie denselben nicht statt schnell zu fassen, bloß fortschieben, einen konkaven bogenförmigen Einschnitt von etwa 3/8 Zoll Weite, welche Einschnitte an beiden Blättern genau auf einander treffen müssen. Übrigens unterliegen solche Scheren, wie man leicht denken kann, häufigen Reparaturen.

An den Stockscheren mit dem Gewinde am Ende der Blätter läßt sich nöthigen Falles auch eine, die Breite der Abschnitte bestimmende sogenannte Stellung anbringen, wenn es nämlich darauf ankommt, eine größere Anzahl langer schmaler Streifen mit großer Genauigkeit zu erhalten. Dieß ist z. B. nöthig beim Schneiden der Streifen aus Uhrfedern oder Stahlblech, zur Verfertigung der Laubsägen (s. oben S. 155). Die Arbeiter, welche dieselben liefern, haben eine solche, durch lange Übung erworbene Fertigkeit, daß sie sich beim Schneiden bloß nach dem Augenmaße

Digitized by Google

richten, und ihre Scheren auch selten eine Stellung haben. Der Vollständigkeit wegen ist jedoch in Fig. 8 das Obertheil einer Stockschere sammt der an ihm angebrachten Stellung a, dann dasselbe nochmals im Durchschnitte, und bei a′ die Stellung allein von der oberen Fläche gesehen, abgebildet worden. Sie besteht bloß aus einem rechtwinklig abgebogenen Stahlbleche, dessen wagrechte Hälfte zwei Schlitze hat, durch welche hinter der senkrechten freistehenden andern Hälfte die Schäfte zweier Schrauben in die Fläche der Schneide des Blattes selbst gehen. Die senkrechte Wand läßt sich daher wegen der Schlitze auf der Schneide verschieben, und der schneidenden Kante oder Ecke, 2, in der Durchschnittzeichnung, mehr oder weniger nähern. Diese Entfernung gibt die jedesmalige Breite der abzuschneidenden Streifen.

3) Maschinenscheren.

Unter Maschinenscheren werden solche verstanden, welche man nicht mehr durch bloße unmittelbare Handanlegung, sondern mit Hülfe einer künstlicheren mechanischen Vorrichtung, meistens auch durch eine größere bewegende Kraft, in Thätigkeit versetzt. Sie finden ihre Anwendung nicht nur für dickes Blech, sondern die größten auch zur Zertheilung stärkerer eiserner Schienen und Stangen. Man hat davon mehrere verschiedene Arten, auch mangelt es in Druckschriften nicht an Beschreibungen und Abbildungen. Auch in diesem Werke sind bereits zwei derselben vorgekommen, nämlich im IV. Bande, S. 495, 496, Taf. 72, Fig. 19, und im V. Bde., S. 188, 189, Taf. 91, Fig. 14, 15. Eine der erstern im Allgemeinen ähnliche, gleichfalls mit einem Durchschnitte versehene, hat man auf Taf. 267 aufgenommen. Sie ist nach einer wirklich ausgeführten englischen Maschine mit allen Details gezeichnet, und verdient ihrer vollkommenen Bauart und vorzüglichen Leistung wegen eine ausführliche Beschreibung.

Die Hauptfiguren 1, 2, 3 enthalten die Seiten-, die obere und vordere Ansicht der Maschine. Das Gestelle, ganz von gegossenem Eisen, hat an beiden Enden zur Grundlage die starken Platten I und K; letztere mit dem Vordertheile aus einem Stücke gegossen. Auf I sind die breiteren nach einwärts verstärkten Füße G, H, der Seitenwände C und F′, jeder durch zwei Schrauben befestigt.

Von dreien sieht man die sechseckigen Köpfe im Grundrisse Fig. 2, bei 1, 2, 4; theilweise zwei derselben auch in Fig. 1 und 3, bei 2 und 3. Von C geht ferner noch die auf Fig. 1 punktirte Querwand E, Fig. 2, 3, aus, an welcher das rechtwinklig einwärts laufende Stück F'' liegt. Beide werden durch zwei starke, in allen drei Figuren bemerkbare Schraubenbolzen zusammengehalten. Innerhalb C, E und F' befindet sich der Bewegungsmechanismus, an den Wellen M und P, Fig. 1, 2, angebracht.

Diese Wellen haben an beiden Enden dünnere Absätze oder Hälse, mit welchen sie in besondern Lagern laufen, welche wieder von den parallelen äußern Wänden C, F' getragen werden. Die Lager für P liegen bedeutend höher, daher auch die Wände an dieser Stelle so wie G', Fig. 1, aufwärts sich verlängern. An der Außenfläche der Wände befindet sich ein wagrecht vorspringender Ansatz, zu beiden Seiten mit erhöhten Leisten, wodurch eine hinreichend breite ebene Fläche als Träger für das Lager entsteht. In Fig. 1, 2 und 3 ist der Ansatz für das eine Lager der Welle M mit c bezeichnet, die Leisten in Fig. 1 und 2 aber mit 5, 6. Unter c hat die Wand zwei viereckige Durchbrechungen, die man in Fig. 1 unter c bemerkt. Auf gleiche Art verhält es sich mit den Ansätzen für die übrigen Lager.

Jedes derselben besteht aus zwei Theilen von gegossenem Eisen, in welche wieder die metallenen Futter mit den halbzylindrischen Höhlungen, in denen eigentlich die Hälse der Wellen laufen, fleißig eingepaßt sind. Da man ohnedieß die zwei vordern in Fig. 1 von der ganzen äußern Fläche, in Fig. 2 alle vier von oben, in Fig. 3 aber wieder zwei von der schmalen hintern Seite sieht: so hat man die einzelnen Bestandtheile nicht besonders bezeichnet, sondern vielmehr sie abgesondert nochmals dargestellt. In Fig. 11 und 12 ist dieß mit einem der Lager der Welle P geschehen. Fig. 11 stellt unter a, b die zwei Hälften sammt den darin steckenden metallenen Futtern, r, s, von der Fläche vor; c abermals das Untertheil, aber im Grundrisse. Die drei Zeichnungen der Fig 12 geben dieselben Stücke wieder, jedoch ohne die Futter; a und b unmittelbar auf einander gepaßt, lassen im Innern einen hohlen achteckigen Raum, in welchen zufolge der Fig. 11 die Futter zu liegen kommen, und dann das vollstän-

Digitized by Google

dige zweitheilige Lager bilden. Aus dieser Figur, namentlich der Ansicht c, regibt sich ferner, daß die Futter vorspringende Lappen oder Seitenansätze haben, welche ihr verschieben in a und b nach der Breite vollkommen verhindern, und wodurch a, s, und b, r, jedes gleichsam nur ein Stück ausmachen. Beide werden aber endlich durch zwei lange Schrauben und ihre Muttern unter sich und mit der Unterlage an der Wand des Gestelles verbunden, so daß sie ihre Bestimmung erfüllen und die ihnen zugewiesene lange Welle zu tragen vermögen. Eine der erwähnten Schrauben sieht man bei i Fig. 11; nur die Enden haben Gewinde, das übrige ist glatt und rund, ungefähr in der Mitte ein scheibenförmiger Ansatz. Fig. 12, a, b, zeigt punktirt die Löcher für die Schrauben, c auch die mit den Löchern konzentrischen Vertiefungen. In diese versenkt sich der Ansatz an den Schrauben gänzlich, diese aber stehen oben und unten über b, Fig. 12, und wenn die Hälfte a aufgelegt wird, die obern Gewinde auch noch über diese hinaus. Durch die sechseckigen in den Hauptfiguren angegebenen Muttern lassen sich nunmehr beide Hälften zusammenziehen, so daß die Hälse der Wellen gehörig innerhalb der Metallfutter laufen können. Für die über das Untertheil hinaus stehenden Enden der Schrauben befinden sich in der ebenen Fläche der Ansätze an den Wänden C, F′, ganz durchgehende Löcher, in welchen die Schrauben so viel Spielraum haben, daß man die jetzt schon durch die obern Muttern zu einem Ganzen verbundenen Lager so lange rücken und verschieben kann, bis die Wellen in Beziehung auf einander und gegen die Wände selbst, die gehörige Lage erhalten. Dann werden auch die unteren Schraubenmuttern stark angezogen, welches natürlich mit Hülfe eines Schlüssels geschehen muß, zu dessen bequemen Gebrauch die Durchbrechungen, welche man unter c Fig. 1 sieht, an beiden Wänden für jedes Lager angebracht sind. — Die Lager für die höher liegende Welle P unterscheiden sich kaum merklich von den eben beschriebenen. Die Fig. 9 und 8 stellen analog mit den Fig. 11 und 12 eines derselben, mit und ohne die metallenen Futter vor. Aus Fig. 9, verglichen mit Fig. 1 erhellt, daß das obere Futter über den untern Rand des Obertheils vorsteht, dagegen aber noch in das Untertheil nach der Vereinigung beider hineintritt; eine übrigens nicht wesentliche Abänderung.

Digitized by Google

Die Achse P trägt am äußern über die Wand F′ vorragenden Ende, das Schwungrad A′, dann aber innerhalb des Gestelles die zwei Riemenscheiben B′ C′: alles dieses, bis auf ein kleines Stück von C′, in Fig. 3, durch andere Theilen bedeckt, und daher nur in Fig. 1 und 2 sichtbar. Von den beiden Scheiben B′, C′, welche breite schwache Kränze und jede sechs dünne Speichen hat, ist nur B′ ganz auf der Achse fest, empfängt die Bewegung mittelst eines endlosen Riemens von einer Dampfmaschine, und versetzt die Schere gleichfalls in Thätigkeit. C′ steckt nur lose auf der Achse P, und läßt sich unabhängig von dieser in Umdrehung versetzen. Wird der Riemen von B′ auf sie gebracht: so dreht er sie wohl herum, allein P bleibt stehen und die Thätigkeit der Schere wird unterbrochen. Eine Vorrichtung zum Abstellen der Bewegung und zum schnellen Ausrücken des Riemens wurde nicht mehr gezeichnet, weil sie sehr verschieden seyn kann, und ohnedieß zu den bekannteren mechanischen Hülfsmitteln, aber nicht mehr zu den Eigenthümlichkeiten der vorliegenden Maschine gehört. Auf P befindet sich noch das gußeiserne Getriebe E′ mit zwölf Zähnen, welches die Umdrehung dieser Welle auf das große Rad D′ von 72 Zähnen überträgt. E′, B′ und C′ sind sämmtlich von der nämlichen Seite wie das Schwungrad rund auf die Achse gesteckt. Der Ansatz von P hinter der Scheibe C′ dient ihr zur Anlage bei der Umdrehung, B′ ist auf der Welle so wie A′ festgekeilt; E′ aber hat einen Ansatz, 7 Fig. 2, durch welchen ein starker Zapfen bis in die Achse geht und das Getriebe festhält. Auch das große Rad D′ verbinden einige unter den Ring 8 Fig. 2 eingetriebene eiserne Keile mit der Welle M; auf gleiche Art trägt diese noch die exzentrische oder Herzscheibe D. Sie ist, um ihr Gewicht zu vermindern (nach Fig. 1), durchbrochen, auf beiden Seiten aber mit stärkeren runden Ansätzen versehen, damit sie desto besser auf der Achse hält. Diese Ansätze sieht man in Fig. 10, welche die Scheibe abgesondert von der Seite darstellt. Auf dem Umkreise der Scheibe ruht, und bleibt mit ihr in beständiger Berührung, das Ende des langen Armes A, dessen Drehungsachse bei e e′ sich befindet. Das freie Ende von A ist gespalten, und enthält in diesem Raume die Rolle B von geschmiedetem Eisen, welche auf dem quer eingelegten Zapfen

Digitized by Google

F steckt. Man sieht in Fig. 2 seinen stärkern Kopf auf der Hinterseite des Hebelarmes; durch den vorderen Theil geht der am besten in Fig. 1 bemerkbare Stift, welcher den Zapfen gegen das Herausfallen und Verschieben bewahrt. Die Rolle hat zu beiden Seiten erhöhte scheibenförmige Ansätze, von welchen ein kleiner Theil auch in Fig. 3 (bei B) sich zeigt; sie nehmen den Umkreis der Herzscheibe D zwischen sich, und verhindern das Abgleiten oder Verschieben des Armes nach der Seite. Daß die Rolle zur Verminderung der Reibung dient, bedarf keines Beweises.

Die Richtung der Bewegung geben die, auf den bisher beschriebenen Bestandtheilen in Fig. 1 und 2 gezeichneten Pfeile an; mit Hülfe der Fig. 1 läßt sich schon jetzt die Wirkung der Maschine im Allgemeinen verständlich machen. Der Arm A ist bei der Lage aller Theile in der Abbildung, durch die exzentrische Scheibe so eben auf den höchsten Punkt gelangt, oder gehoben worden, die Scherenblätter, nämlich das feste obere b, und das bewegliche a, haben sich so eben ganz geschlossen. Durch die fernere Umdrehung der Scheibe D in der durch den Pfeil angegebenen Richtung wird der Arm A fortwährend durch sein eigenes Gewicht, und zwar so lange sinken, bis die Rolle B an den sich jetzt ganz unten befindlichen Umkreis von D gelangt. In der Mitte der so eben bezeichneten, aus der Punktirung ersichtlichen Stelle, bemerkt man eine Erhöhung oder Hervorragung, deren Mittelpunkt in die Umdrehungsachse von M fällt. Sie gewährt einen nicht unbedeutenden Vortheil. Während nämlich die Rolle B auf dieselbe gelangt, tritt ein kurzer Stillstand ein, der Arm bleibt ruhig stehen, daher die Schere offen, und der sie bedienende Arbeiter (welcher in dem Raume bei W Fig. 2 sich befindet) erhält Zeit das Blech einzuschieben, oder bei längeren Schnitten fortzurücken. Von diesem Ruhepunkte fängt der Arm an in die Höhe zu gehen, bis er abermals in die in der Zeichnung vorgestellte Lage gelangt, und die Schere wieder sich ganz geschlossen hat.

Um die vordern Theile der Maschine mit der erforderlichen Deutlichkeit zu erklären, wurden noch einige Zeichnungen beigefügt, von welchen zunächst Fig. 4, die Ansicht derselben von der, der Fig. 1 entgegengesetzten, oder hinteren Seite; dann Fig. 7 das vordere Ende des Hebels allein, übereinstimmend mit Fig. 2

Digitized by Google

also im Grundrisse; dann aber Fig. 5 und 6 die zwei Scherblätter, mit den einander zugewendeten Flächen, wie in Fig. 1, gehören. Die Dicke dieser Blätter a, b, ist aus Fig. 3 ersichtlich. Ihre Schneiden sind nach Fig. 1, 4, 5, 6, etwas nach außen konvex, der längern Dauer wegen bei öfterem Nachschleifen; die Schneide des unteren ganz winkelrecht, jene des oberen nur sehr wenig schräg. Damit ihre einander zugekehrten Flächen ganz eben bleiben und hart an einander vorbeigehen können, erhält jede eine runde flache Versenkung zur Aufnahme der eben so gestalteten Köpfe der auf der entgegengesetzten Seite des Armes A und des Kopfes R am Gestelle, mit sechseckigen Muttern verwahrten Schrauben, wodurch die Blätter an die eben genannten Theile befestigt sind. An Fig. 5 und 6 sieht man die runden Löcher zum Durchgange der Schraubenschäfte, an der erstern Figur die, in Fig. 6 punktirten Versenkungen für die Köpfe oder Platten. Gleichmäßig erscheinen in Fig. 1, auf b die Außenflächen der Platten, auf a die Schraubmuttern, ein Theil von beiden in Fig. 4, die Muttern auch noch in Fig. 2. An der Hinterseite des Armes A ist n, n, Fig. 7, 2, ein flacher Absatz, in welchem das Blatt a liegt; einen ähnlichen hat der Kopf R für b, welchen man am besten in Fig. 3 bemerkt; hinter ihm ist wieder eine Aushöhlung befindlich, um bequem zu den inneren Schraubenmuttern gelangen zu können, wodurch der in Fig. 1 und 3 mit 10 bezeichnete nach unten gekehrte Vorsprung oder Ansatz entsteht. Durch ihn, so wie gleichmäßig durch den Arm A gehen die wagrechten, in Fig. 7 punktirt angezeigten Löcher für die Schäfte der Schrauben. Die punktirten parallelen Linien ober und unter V bezeichnen auch in Fig. 2 die Dicke des Vorsprunges 10 Fig. 3; die Linie zunächst R aber (Fig 2) die äußere Gränze der Aushöhlung neben 10 Fig. 3.

Auf der Achse e e′, Fig. 1, 2, 3, 4, welche wagrecht im Gestell liegt, und bei e′ durch den starken Kopf, bei e durch einen senkrechten eisernen Keil gehalten wird, steckt der Hebelarm A. Er ist an dieser Welle mittelst des abgestutzten Kegels und einer von diesem auslaufenden Rippe, H′ Fig. 2, 3, 4, auf seiner Hinterseite bedeutend verstärkt, um den hier statt findenden Widerstand vertragen zu können. Die Art nun, wie sich der Arm innerhalb

Digitized by Google

des Vordertheiles des Gestells frei beweglich befindet, erfordert eine nähere Beschreibung des letzteren, und seiner sehr zweckmäßigen, aber wegen der Schweifung aller Flächen nicht ganz leicht verständlichen Form. Die Wand C, Fig. 1, 2, besitzt an ihrem vordern Ende eine beträchliche gekrümmte Verstärkung F, welche an der innern Kante der Bodenplatte K anfängt, und oben zugerundet die Welle e′e aufnimmt. An der innern Fläche von F liegt die ebene oder äußere des Armes A, der Rand des stumpfen Kegels aber an der entgegengesetzten Wand einer ganz offenen Aushöhlung zwischen F und T, Fig. 3, 4. Man bemerkt sie am besten in der erstgenannten Figur, in der letztern bezeichnet ihren Grund die Linie 8, 9. Von ihm erhebt sich senkrecht die gerade Fläche 16, 17, Fig. 3, welche das Ende des Kegels H′ unmittelbar berührt. Der Kopf R, sammt dem Vorsprung 10, wurde schon erwähnt. Er ist nicht völlig viereckig, sondern auf der innern Seite wieder hohl ausgenommen, bei l, 11, Fig. 2, wodurch man besser zu den Schraubenmuttern des Blattes 6 Fig. 4. gelangt. Die durch den Ausschnitt des Kopfes entstandene Fläche geht erst senkrecht, dann aber biegt sie sich auswärts, von 12, 13 Fig. 2 an, aber wieder einwärts, schließt sich zuletzt an die Bodenplatte K an, und hat daher eine der Verstärkung F ähnliche Schweifung. Aber auch die äußere Seite, 13, 14, ist nicht ganz gerade, sondern unten, wo sie an den Vorsprung S Fig. 3, 4, gelangt, hohl einwärts gebogen; damit jedoch die Bodenplatte K nicht zu weit ohne Verbindung absteht, hier die Verstärkung K′ Fig. 3, 4 befindlich. Die Beschaffenheit der Vorderfläche, von 14, 15, Fig. 2, 3 abwärts, erhellt aus der Vergleichung mit F und den Hauptfiguren unter sich. Noch muß erinnert werden, daß an den Fläche T, Fig. 4, nur die Außenkante 16, 13, 17 scharf ist; von ihr aber wieder eine sich in die Wand C verlaufende Verstärkung ausgeht. Sie fängt schon am Ende von E, Fig. 2 bei 10 an, und verliert sich allmählich in die Hinterfläche. Von ihr beginnt ferner der vertiefte Ausschnitt für die Lagerung von A; sein Boden erscheint, theilweise vom Kopf R unbedeckt, bei X, Fig. 2. Auf diese Weise erhält der vordere Theil des Gestelles ohne unnützen Aufwand von Metall, und ohne zu schwer auszufallen, dennoch an allen Stellen die gehörige Stärke.

Digitized by Google

Da diese Maschine vorzüglich bestimmt ist, bei der Verfertigung von Dampfkesseln gebraucht zu werden: so wurde an derselben noch ein Durchschnitt zur Hervorbringung der Löcher für die Nieten im Blech angebracht, welcher gleichzeitig mit der Schere seine Wirkung äußert. Zu diesem Ende hat das Gestell an der Vorderseite noch zwei mit ihm aus dem Ganzen gegossene Ansätze; die Unterlage S, und den Träger des Oberstempels; ihre Gestalt erkennt man aus der Vergleichung der Figuren. S geht nämlich von der untersten Kante der Bodenplatte K aus; die obere Fläche von L′ liegt in einer Ebene mit dem Grunde X des hohlen Raumes Fig. 2, oder 8, 9, Fig. 4, und ist eigentlich eine Fortsetzung desselben.

Der Unterstempel m, mit der gewöhnlichen runden scharfrandigen Öffnung, steht auf der ebenen Fläche von S, welche ein größeres rundes, ganz durchgehendes Loch zum Durchfallen der vom Drücker ausgestoßenen Scheibchen hat. Es ist auf Fig. 1 und 3 erkennbar. Drei auf S feste Klötzchen von geschmiedetem Eisen, u, x, z, oder eigentlich die in ihnen befindlichen wagrechten, mit kugeligen übers Kreuz zum Einstecken eines starken Eisenstiftes versehenen Köpfe dienen, um den Unterstempel m gegen den Drücker des oberen fest zu stellen und genau zu zentriren, und zugleich ihn unbeweglich auf S festzuhalten. Der Oberstempel ist nochmals in Fig. 16 abgesondert, von der Seite wie in Fig. 1 gezeichnet; Fig. 14 aber zeigt einen wagrechten Durchschnitt von L, L′ und N, Fig. 1. In einer Bohrung der Unterstempels, Fig. 16, steckt der Drücker y, befestigt durch die von vorne hineingehende Schraube mit viereckigem Kopfe, 24; beide findet man leicht, wiewohl ohne Bezeichnung, in den Fig. 1, 3, 4. Die Form des Oberstempels zeigt am besten der Durchschnitt Fig. 14, wo er sich durch die dunkle Schraffirung von den übrigen Theilen kenntlich macht. Zur Aufnahme seiner, in einen spitzigen Winkel zusammenlaufenden Seitenflächen hat der Träger L′ in der ganzen Länge einen vertieften Ausschnitt, die gerundete Vorderfläche aber umgibt der Bügel L aus geschmiedetem Eisen. Er ist mit L′ durch die Keile r, r und s, s, Fig. 14, 1, 3, 4, auf die, sogleich näher zu erörternde Weise verbunden. Fig. 13 und 15 zeigen ihn absondert, aber in Uebereinstimmung mit den zunächst befindlichen

Abbildungen. Man bemerkt hier die viereckigen (auch durch den Träger selbst gehenden) Öffnungen für die von zwei entgegengesetzten Seiten eingetriebenen Keile; hinter deren jedem aber auch noch Platz für eine Zulage mit vorspringenden Köpfen übrig bleibt. Diese Anordnung wird am besten aus Fig. 14 ersichtlich; und es bildet sich auf diese Art innerhalb des Trägers L′ und des Bügels L ein hohler Raum, in welchem der Oberstempel seine senkrechte gerade Führung erhält. Es handelt sich ferner um die Verbindung desselben mit dem Hebelarm an der Maschine. Er ist über die Drehungsachse hinaus noch etwas verlängert und daselbst, zur Aufnahme einer dünnen runden Eisenstange, bei 22 Fig. 7, quer durchbohrt; eben so, für eine ähnliche Stange (q Fig. 1) auch der Kopf des Oberstempels, bei 23 Fig. 16. Zwei flache Schienen, w, t, Fig. 1, 2, 3, 4, geben in Verbindung mit diesen Stangen und den flachrunden Köpfen und Muttern an deren Enden, ein doppeltes Gewinde, durch welches der Oberstempel mit dem Hebelarme zusammenhängt, und in die Höhe gehoben wird, wenn der über die Drehungsachse verlängerte Theil des Armes A sich hebt, oder was dasselbe ist, wenn die Schere sich öffnet. Bei der verkehrten Bewegung, und um den Drücker in Wirksamkeit zu setzen, bedarf es der Hülfe des Gewindes nicht, weil dann die untere Fläche des Hebelarms auf den Kopf des Oberstempels unmittelbar drückt und ihn nieder zu gehen zwingt. Damit dieses jedoch regelmäßig und so geschieht, daß der Kopf nicht zur Seite abweichen kann, ist dieser auf beiden Flächen dünner abgesetzt, und paßt am obersten Theile in eine Vertiefung des Armes, deren Vorsprünge ihn auszuweichen verhindern. Man ersieht diesen Umstand am besten aus der Vergleichung der Fig. 3, 4, mit der in Fig. 1 durch die Punktirung angedeuteten Aushöhlung am Ende des Armes A. Die letztere läuft noch weiter einwärts gegen e′, damit sich bei der im Bogen stattfindenden Bewegung des Hebelarms nach aufwärts, also beim Heben des Oberstempels, die Schienen und Stangen der Gewinde nicht spannen, sondern auch dann noch für den obersten abgerundeten Theil des Kopfes an L′ hinreichend Raum zur freien Bewegung überbleibt. Nachträglich kommt zu erinnern, daß in Fig. 2 das obere Stängelchen, an dem die Schienen t, w hängen, punktirt auf dem

Digitized by Google

Arme A bezeichnet wurde, und daß der daselbst punktirte Kreis die Lage des Unterstempels auf S versinnlichen soll.

Endlich befindet sich noch ein nicht unwesentlicher Theil am Durchschnitte. Eine flache Eisenschiene ist mit den an ihren Enden aufgebogenen Winkeln, 18, 19, Fig. 1, 3, 4 an den Seitenflächen des Trägers L festgeschraubt. Von ihrer Mitte geht ein abwärts sich krümmender Arm p aus, dessen Ende, gabelförmig gespalten, die breiten Zacken 20, 21 gibt, zwischen welchen der Drücker sich frei bewegen kann. Das zu durchlöchernde Blech, kommt, auf m gelegt, unter die beiden Zacken des Klobens p; und hierdurch wird verhindert, daß der Drücker wenn er das Blech durchbrochen hat, und wieder zurück geht, dasselbe nicht mitnimmt oder aufhebt, weil es am Aufsteigen durch die untere Fläche der Zacken verhindert wird. Uebrigens versteht es sich fast von selbst, daß dem Durchschnitte und der Schere, von einander unabhängig, das Blech durch verschiedene Personen dargeboten und gehörig geleitet werden muß.

Es ließen sich mit dieser Maschine noch mancherlei Abänderungen und Verbesserungen vornehmen. So z. B. wäre es zweckmäßig, die Fläche des Kopfes e' der Achse e zu vergrößern, oder ihm eine längliche Gestalt zu geben, um ihn durch starke Schrauben an F zu befestigen. Dann könnte man den Arm A mit seiner Oeffnung auf die Achse desto fleißiger aufpassen, ohne Besorgniß, daß er bei seiner Bewegung die Achse mitnimmt, gleichfalls dreht, und sich hierdurch die Löcher, mittelst welcher sie im Gestelle liegt, allmälig ausreiben und auf den genauen Schluß der Scherblätter nachtheilige Wirkung äußern. Da endlich die Bewegung des Oberstempels in Vergleich mit seiner Wirkung, nämlich der Entstehung nur eines Loches im Blech bei einmaligem Auf- und Niedergehen, ziemlich langsam ist; so könnte man ihn und den Unterstempel für dünneres Blech oder kleinere Löcher auch wohl doppelt machen; d. h. in diesem zwei runde Oeffnungen, in jenem aber zwei genau in sie passende Drücker anbringen, und auf solche Art in der nämlichen Zeit die doppelte Anzahl Löcher in Blech hervorbringen. Jedoch setzt diese Einrichtung sehr sorgfältige und genaue Bearbeitung der beiden Stempel voraus.

Die Kreis- oder Zirkelscheren, von allen übrigen

Digitized by Google

wesentlich verschieden, eignen sich besonders, um lange Streifen mit möglichster Zeitersparniß zu erhalten. Es sind Maschinen, deren kreisrunde oder scheibenartige Blätter mit den Schneiden an einander verbeistreifend, auch ununterbrochen wirken, und zwar mit sehr augenscheinlichem Vortheil, weil hier keine zum Öffnen erforderliche Zeit verloren geht. Je nachdem die Maschine nur ein Paar oder aber mehrere Scheiben besitzt, erhält man einen oder auch mehrere Streifen; doch pflegt man die Maschine gewöhnlich nur jenem Falle mit dem erstangeführten Namen zu belegen. Außerdem, und im weitern Sinne kann man die immer mehr sich verbreitenden Eisenschneidewerke (Bd. V. dieses Werkes, S. 244 u. f.; Abbildungen auf Tafel 91) gleichfalls hieher rechnen. Auch wird das nämliche Prinzip nicht nur auf Metall, sondern selbst auf einige andere dünne Stoffe mit Erfolg angewendet. Beispiele hiervon geben die im V. Bd. S. 477 berührte Vorrichtung zum Zertheilen von Federharzplatten in einzelne Fäden; und eine andere, zum Schneiden der Pappen für die Patronon der Jacquard-Webestühle, in J. A. Hülße's allgemeiner Maschinen-Encyklopädie, Leipzig 1841 (Bd. I. S. 673, mit Abbildungen auf Tafel 35). Solche Maschinen jedoch zu den Scheren zu rechnen, gestattet ihrer zu großen Unähnlichkeit und der in mehrfacher Zahl vorhandenen Messer wegen, der Sprachgebrauch nicht mehr wohl; auch ist, beiläufig zu bemerken, ihre Verfertigung mißlich, wenigstens mühsam und kostspielig, weil es schwer hält, die schneidenden Blätter in dieser größern Anzahl ganz gleich zu erhalten und sie vollkommen rundlaufend auf die Achsen oder Spindeln zu bringen; Hindernisse, welche ihren sonst allerdings großen Nutzen und die allgemeinere Verwendbarkeit bedeutend beschränken. Eigentliche Kreisscheren mit nur zwei Scheiben findet man in Dingler's polytechnischem Journal, Bd. XVI. S. 410, 411, Tafel 7 Fig. 6 und 7; eine andere, von Molard, im Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, XIII. année, pag. 109.

Statt dieser, als bekannt anzunehmenden Kreisscheren, soll hier eine kleinere, aus der Werkzeug-Sammlung des k. k. polytechnischen Institutes aufgenommen werden, deren nächste Bestimmung ebenfalls das Zerschneiden von Pappen in Streifen

für die Patronen der Jacquardmaschinen ist, welche aber auch für dünneres Blech sehr gut sich gebrauchen läßt. Man sieht sie auf Taf. 266, Fig. 17, von der Fläche; nach der Linie 1, 2 im Durchschnitte, Fig. 18, und zwar die vordere Hälfte; Fig. 19 die Hinterseite. Das Gestell von gegossenem Eisen besteht aus zwei wagrechten Armen E, K dem Fortsatze F; der Leiste L zum Einspannen des Ganzen in einen starken Schraubstock; einem erhöhten Träger G zur Aufnahme der Lager für die untere Welle D; ferner aus der die Arme verbindenden Stütze H, nebst der an ihr befindlichen Wand I zur Anbringung des Räderwerkes.

Die beiden kreisrunden Blätter, a, b, nach der Bestimmung dieser kleinen Maschine, zum Schneiden dünnerer nicht sehr harter Flächen, mit ziemlich spitzwinkligen Schneiden am Umkreise versehen, haben jedes seine besondere Achse, C und D, in der Mitte ein viereckiges Loch, mit welchem sie auf einem gleichgeformten Ansatze der Achse unmittelbar vor den runden Platten 12, 13, Figur 17, feststecken, und durch die vorgelegten Muttern 14, 15, unbeweglich erhalten werden. Die Achse D ist bloß allein rund beweglich, die zweite, C aber, in den Kloben B, Q aufgehangen, läßt sich der untern auf die kleinsten Abstände willkürlich nähern, um hierdurch das Übereinandergreifen der Ränder von a und b auf das genaueste zu reguliren. Durch die Breite von H gehen beide Achsen mittelst weiterer Löcher, mit deren Wänden sie in gar keine Berührung kommen.

Die Kloben B und Q, welche die obere Achse C tragen, sind unter sich vollkommen gleich; daher nur am erstern die einzelnen Theile zum Behufe der nachfolgenden Beschreibung bezeichnet, auch derselbe, zerlegt, nochmals in Fig. 22 besonders abgebildet wurde. Er ist von geschmiedetem Eisen, und besteht, wie Fig. 22 ausweist, aus zwei besonderen Stücken; nämlich der Decke 10, mit nach unten abgebogenen Enden, und dem langen Theile, dessen zwei senkrechte Schienen, 6, 8 und 6, 9, durch die Querspange 7 zusammenhängen. Die Decke ist mit den oberen Enden der Schienen durch Schrauben verbunden, welche man in Fig. 17, und punktirt in Fig. 18 bemerkt. Die Kanten von 6 sind von außen nach innen auf eine Art abgeschrägt, welche sich aus der Vergleichung der Fig. 22 und 18 ergibt; auch die unter der Spange

7 befindlichen, 8 und 9, aber verkehrt, d. h. nämlich auf der innern Seite. Der Raum innerhalb 8 und 9 nimmt die vermöge dieser Abschrägung eingeschobenen messingenen Backen, i, n, Fig. 18, als Lager für die Achse, C, auf. Fig. 23 stellt diese Backen vor; beide von der untern Seite, wenn sie sich im Kloben befinden. Man bemerkt an ihnen zu beiden Seiten die Vorsprünge für die abgeschrägten Kanten am Kloben, ferner die Löcher für die Schrauben mit versenkten Köpfen, welche ihre Muttern in der Querspange haben. An diesen, in Fig. 18 punktirt angegebenen Schrauben hängen daher die Lager i, n, und demnach die Achse selbst; obwohl nicht sehr stark, reichen sie doch hin dieselbe zu tragen, weil außer dem eigenen Gewichte kein Druck auf die Achse nach unten, sondern vielmehr durch den Widerstand des zwischen den Schneiden der Blätter a, b durchgehenden Stoffes, das Entgegengesetzte Statt findet. Genau im Mittel des Klobens befindet sich durch den Arm K die Mutter für die Schraube S, Fig. 18, geschnitten. Die obere Fläche des zylindrischen, für einen Stift statt des Schlüssels zum Umdrehen, übers Kreuz durchbohrten Kopfes liegt hart unter der Decke 10, während das Ende von S auf der Spange 7 aufsteht. Beim Drehen dieser Schraube nach einer oder der andern Richtung hebt oder senkt sich nothwendig auch der Kloben, die Achse C und das Blatt a, dessen Hineintreten in den Rand der zweiten Scheibe b sich hierdurch auf das genaueste bestimmen läßt; wobei jedoch es sich von selbst versteht, daß man die Drehung der Schrauben beider Kloben ganz gleichförmig bewerkstelliget. Damit aber der Kloben beim Auf- oder Abwärtssteigen nicht zur Seite ausweicht oder schwankt, sind auf den Außenflächen von K für jeden Kloben zwei Paar eiserne Leisten festgeschraubt; drei Stücke derselben, dem Kloben Q angehörig, findet man in Fig. 17, 18, mit 3, 4, 5 bezeichnet. Ihre innern Kanten haben eine einwärts gerichtete Abschrägung, so daß jene an den Schienen des Klobens zwischen die Leisten passen, und derselbe an ihnen die vollkommen lothrechte Leitung erhält.

Zwar ist die Achse C an den zwei Stellen, wo sie in ihren Lagern läuft, dünner gedreht, wie man an der Punktirung innerhalb der Kloben in Fig. 17, auch am Durchmesser von C, Fig. 18,

Digitized by Google

bemerkt: allein dieß würde ihr Verschieben nach der Länge nicht verhindern, weil diese Hälse länger sind, als die Klobenschienen breit, folglich noch Spielraum übrig bleibt. Jedoch kann das Blatt a nicht nach vorne weichen, weil es am untern, b, anliegt, dieses aber, vermöge seiner bald zu beschreibenden Lagerung, in der angegebenen Richtung durchaus nicht nachgibt. Aber auch zurückgehen kann a nicht; denn die Achse C hat bei g, Fig. 17, einen verstärkten Ansatz, und hinter diesem eine fest aufgesteckte Messingscheibe, welche letztere hart an der eben abgerichteten innern Fläche von H anliegt, und die Längenbewegung der Achse auch hier unmöglich macht.

Die Achse D hat ebenfalls zwei messingene, aber von den oberen gänzlich verschiedene Lager; sie sollen nicht das Verschieben dieser Achse verhindern, sondern nur ihr vollkommenes Rundlaufen bewirken. Sie ist daher auch durchaus von gleicher Dicke. Ihr vorderes zweitheiliges Lager befindet sich im Träger G. In Fig. 24 findet man eine Hälfte des Lagers von innen und einer der langen Flächen; zu beiden Seiten der erstern Abbildung die schwalbenschweifförmigen Ausschnitte, mit welchen beide Hälften, r und u, Fig. 18, in den für sie bestimmten Raum innerhalb G einpassen. Obenauf kommt die eiserne, mit den zwei punktirten Schrauben in Fig. 18, an G befestigte Deckplatte m. Das in der Mitte derselben gleichfalls punktirt angedeutete, auch durch r gehende Löchelchen dient zum Einlassen von Öhl. Das andere messingene Lager dieser Achse ist P, Fig. 17, nochmals in Fig. 21 von vorne erscheinend; eine flache, durch vier Schrauben mit versenkten Köpfen an H feste Platte, von welcher eine röhrenförmige Verlängerung ausgeht. In der zylindrischen Bohrung dieses Stückes läuft der hintere Theil der Achse D. Der aufwärts steigende Arm von F, Fig. 17, enthält die Gewinde für die Schraube T, deren unveränderte Stellung noch überdieß die Schraubenmutter U sichert. T endigt sich in eine kegelförmige gehärtete Spitze, welche sich gegen ein Grübchen in der Vorderfläche der an der Achse D für die Mutter 15 vorhandene Schraube stemmt. So erhält die Scheibe b und die Achse D ihren unveränderlichen Stand, und b kann weder vorwärts noch zurück. Nicht das erstere, weil dieses die Schraube T verwehrt; aber auch nicht rückwärts, weil

Digitized by Google

b am Rande der Scheibe a anliegt, diese aber zufolge des oben vorgekommenen, gleichfalls nicht zurückzuweichen vermag.

Der hölzerne Griff N, Fig. 17, 19, steckt lose auf der an der Kurbel M festen, in Fig. 18 punktirt angezeigten Angel, deren Ende durch die flache Schraubenmutter 20, Fig. 17, 19, geschlossen ist. Die Kurbel, so wie der unter ihr befindliche runde Ansatz (19, Fig. 17) sammt dem gezahnten Rade d werden durch die Mutter v gehalten, weil 19 und d viereckige Löcher haben, und mittelst derselben auf einem Absatze des vor der Wand I befindlichen Theiles der Achse D genau passen. Auf ähnliche Art steckt auch das Rad c unbeweglich, und durch die Schraubenmutter w verwahrt, auf dem über I hervorragenden Ende der Achse C. Die Räder d und c greifen nicht unmittelbar in einander: sondern d in f, welches die Bewegung auf e und dieses erst auf c überträgt. Die Pfeile in den Figuren 17, 18, 19 deuten die Richtung der Umdrehung auf den Haupttheilen der Maschine an.

Die Anbringung der Zwischenräder e, f rechtfertigt sich dadurch, daß man für den Fall des Näherrückens der Achsen C, D doch einen vollkommenen Eingriff des Räderwerkes erhalten wollte. Diese veränderte Stellung der Achsen C, D gegen einander ist nicht nur nothwendig, um die Scherblätter a, b recht genau und nicht zu tief oder zu seicht über einander greifen zu lassen, welche Unterschiede überhaupt nie viel betragen, und sich durch lange Zähne an unmittelbar auf einander wirkenden Rädern der Hauptachsen ausgleichen ließen: sondern vorzüglich dann, wenn die zwei Scheiben durch allmäliges Schleifen sich im Durchmesser verkleinern. Die Schrauben innerhalb der Kloben Q und R sind lang genug, um die Achse C hinreichend tief herunter zu bringen, auch zu diesem Ende die in Fig. 17 und 19 punktirte Öffnung für das Ende der Achse C nicht rund, sondern nach unten sehr verlängert; aber nie könnte man die Zähne der Räder an den Achsen so lang machen, daß unter solchen Umständen noch ein brauchbarer Eingriff erfolgte. Wohl aber läßt sich dieser nach der jetzigen Anordnung auch bei bedeutend tieferer Stellung der obern Achse immer wieder herstellen, und zwar mittelst der beiden Zwischenräder e, f; wovon das eine, e, gleichfalls sammt seiner Welle in der Wand I verschiebbar, wenn c tiefer steht, in c und f eingerückt, und hierdurch ein vollkommener Eingriff hergestellt werden kann.

Digitized by Google

Die Räder e und f sind keineswegs so wie c und d auf ihrer Achse oder Welle fest: sondern umgekehrt diese, während das rund aufgesteckte Rad frei umdrehbar bleibt. Fig. 29 zeigt eine dieser Wellen, für e oder f, sowohl in der ganzen Länge, als den beiden Endansichten. Der scheibenförmige mittlere Theil, 24, liegt unmittelbar auf der Außenfläche von I (Fig. 17, 19), das Viereck hinter der Scheibe, 27, aber steckt in einer passenden Öffnung der Wand I; die Schraube an diesem Vierecke ist für eine Mutter, h oder l, Figur 17, 19, bestimmt. Diese, fest angezogen, hält daher die ganze Welle in I fest. Die Öffnung für die Achse des Rades e in der Wand I ist, zufolge der Punktirung auf Fig. 19, länglich und etwas schräg gestellt, um diese Achse zum Behufe des vollkommenen Eingriffes von e in c und f vor dem Schließen der Schraubenmutter l verrücken zu können. Auf dem zylindrischen Ansatze 26, Fig. 20, also ober der Scheibe 24, steckt das Rad, auf dem Vierecke 25 aber eine ebenfalls viereckig durchbrochene Platte, welche der Schraubenmutter (x oder y, Figur 17, 19) als Unterlage dient; so daß demnach zwischen dieser Platte und 24, Fig. 20, das Rad sich ungehindert drehen kann. Die Platten unter den Schraubenmuttern bezeichnet, so weit sie über deren Rand vorstehen, der doppelte Kreis außer x und y, Figur 19; an den zwei andern Muttern v, w sieht man ähnliche, welche aber mit ihnen aus einem Stücke bestehen. Noch ist zu erinnern, daß alle vier Räder aus Eisen gegossen seyn können, indem solche den hier vorkommenden Widerstand recht gut vertragen; dann aber, daß die Fläche I, Fig 19, auch für die Räder c, d, damit nicht ein Theil ihrer Zähne frei hinaussteht, etwas über die hintere Stütze des Gestelles vorragt; daß demnach in Figur 17, I, gegenüber eine ähnliche, nur aber niedrige Wand über die Fläche H sich erhebt.

Die Wirkung dieser Schere ist wohl im Allgemeinen bereits verständlich, doch aber eine weitere Erörterung nicht überflüssig. Bei der Maschine, wie sie hier vorliegt, muß die gerade Leitung des, in Figur 18 zwischen die Blätter bei 27 ein- und fortzuschiebenden Stoffes, so wie die verlangte richtige und gleiche Breite der entstehenden Streifen, bloß nach dem Augenmaße oder nach früher vorgezeichneten Linien bestimmt wer-

den. Allein ohne besondere Schwierigkeit läßt sich auch eine Führung oder Patrone anbringen, an welcher die gerade Kante der zu zertheilenden Fläche während des Zerschneidens innerhalb des Gestelles oder hinter den Blättern ihre Anlage findet, und wodurch sich die Breite und die gerade Richtung des Schnittes fast von selbst ergibt. Dieser, die Arbeit ungemein fördernde Zusatz wurde nicht mit abgebildet, theils weil sich hierbei sehr verschiedene, den jedesmaligen Verhältnissen anpassende Einrichtungen denken, theils die Bestandtheile einer solchen sich auch ohne Zeichnung verständlich machen lassen. Man stelle sich eine auf KE, Fig. 17, in der Richtung der Linie 1, 2, flach aufliegende Schiene vor, welche an den beiden Armen auf eine einfache Art, z. B. bloß mit Schraubzwingen, so befestigt wird, daß man sie, so weit als es die Länge des Gestelles erlaubt, in beliebigen Abstand von den Scherenblättern bringen kann. Von der ihnen zunächst befindlichen Kante der Schiene geht rechtwinklich, und daher parallel mit den Flächen der Blätter, eine Wand einwärts in den leeren Raum des Gestelles, welche eine, zum Anlegen der geraden Kante des zu zerschneidenden Stoffes sich eignende Ebene darbietet, zugleich die nöthige Führung, und durch ihren Abstand von den Blättern auch die Breite der Streifen gibt. Diese läßt sich abändern durch Verschieben der Schiene auf den Armen des Gestelles. Soll das Blech oder die Pappe, aus welchen man Streifen schneidet, auch noch eine Unterlage haben: so läßt sie sich in der Höhe der Berührungslinie der beiden Blätter, an der innern Wand, ebenfalls rechtwinklich auf dieselbe und wagrecht gegen die Schiene, anfügen. Die Unterlage und die Wand müssen jedoch ziemlich tief einwärts gehen, d. h. eine zur sichern Anlage und Führung des zu behandelnden Stoffes hinreichende Länge erhalten.

Obwohl die Schnelligkeit, mit der eine Kreisschere wirkt, sehr anlockend erscheint: so ergeben sich doch in der Ausübung manche Beschränkungen, welche nicht unbeachtet bleiben können. Die Schneiden der Blätter dürfen nicht merklich weiter über einander gehen, als es die Dicke des eben zu behandelnden Bleches (oder andern Stoffes) erfordert, und überhaupt so wenig als möglich. Das Gegentheil hat die höchst üble Folge und die Unbequemlichkeit, daß man das Blech mit ziemlicher Gewalt fortwäh-

Digitized by Google

rend zwischen die Blätter hineinschieben muß, sonst weicht es zurück, oder bleibt stehen, ohne daß die Schneiden angreifen. Hieran ist nicht sowohl der Widerstand schuld, welchen stärkeres Blech dem Zertheilen entgegensetzt, obschon auch er in Betrachtung kommt und Einfluß äußert: als vorzüglich der Umstand, daß der Winkel, welchen die zwei Blätter bei 27, Fig. 18, bilden, desto stumpfer ausfällt, je mehr die Ränder über einander treten. Schon hierdurch sind solche Scheren, auch die zur Umdrehung erforderliche Kraft vorausgesetzt, für Blech von bedeutender Dicke, oder für hartes (z. B. aus Eisen oder Stahl) ohne Unbequemlichkeit und Anstrengung von Seite des Arbeiters, welcher es zwischen die Blätter schieben muß, nicht mehr wohl zu gebrauchen.

Bei der Schere nach der hier abgebildeten und beschriebenen Bauart muß das Schneiden dickeren oder härteren Bleches noch aus einem anderen Grunde sehr sorgfältig vermieden werden. Wenn nämlich diese Blätter zu große Gewalt leiden, die sich allerdings bei der Länge der Kurbel anbringen läßt: so gibt der Arm K nach, sein vorderes Ende, obwohl das Gestell aus Gußeisen ist, federt sich um so viel, daß das obere Blatt über die Schneide des untern hinüberspringt, was ohne Schaden für eines oder beide nicht abgeht, indem solche Stellen der Schneiden verdorben und schartig werden. Allerdings kann man diesem übeln Erfolge vorbeugen. Entweder durch eine Verbindung des obern Armes K mit dem unteren, und zwar nahe an den Blättern; oder dadurch, daß man die vordern und hintern Lager der Achsen jedes zwischen aufrechte Ständer, und diese wieder oben und mit der Basis des Gestelles in feste Verbindung bringt. Eine solche Anordnung findet sich bei der, oben S. 369 angeführten Kreisschere von M o l a r d. Jedoch geht man hier wieder des Vortheiles verlustig, Streifen von bedeutender Breite zu schneiden; oder aber, wenn die Köpfe der Achsen und mit ihnen die zwei Scheiben weit über die Lager hinaus verlegt werden, verfällt man in den vorigen Fehler, daß sie nämlich nachgeben, und eine Schneide die andere überspringt. Aus dem Gesagten läßt sich daher der Schluß ziehen, daß solche Scheren für starkes Blech überhaupt sich nicht gut eignen. Bei diesem vermehrt sich die Schwierigkeit noch in einer andern Hinsicht. Die Blätter müssen dann auch einen grö-

Digitized by Google

ßern Durchmesser erhalten. Schon solche von der Größe am abgebildeten Muster sind nicht leicht zu verfertigen; es hat Anstand, sie an allen Stellen des Umfanges gleich hart, vollkommen eben und nach dem Härten nicht krumm oder verzogen zu erhalten; Hindernisse, welche mit der Vergrößerung des Durchmessers sehr bedeutend zunehmen. Auch wird bei größern Scheiben der Winkel an der Berührungsstelle noch stumpfer, und die Zuführung des Bleches abermals sehr erschwert.

Übrigens leistet die abgebildete Schere bei gehöriger, aus den eben beigebrachten Bemerkungen erhellender Vorsicht, und ihrer schon angegebenen Bestimmung gemäß für Pappe oder dünneres Blech gebraucht, vortreffliche Dienste. Ja sie kann, diese Beschränkung ihrer Verwendung vorausgesetzt, noch viel einfacher seyn, nämlich das ganze Räderwerk (mithin auch die erhöhte Wand an H) völlig wegbleiben. Wenn die Kurbel unmittelbar an der untern Welle angebracht, und also bloß die an ihr befindliche Scheibe gedreht wird: so reicht die Reibung derselben an der Berührungsfläche mit der oberen vollkommen hin, auch diese in Bewegung zu setzen, und während des Schneidens ununterbrochen in derselben zu erhalten. In jedem Falle aber, und bei allen Kreisscheren ohne Ausnahme müssen beide Schneiden beständig eingeöhlt seyn, weil sonst bei trockener Reibung die Blätter, so weit sie in Berührung stehen, einander sehr bald angreifen und verderben.

II. Verfertigung der Scheren.

Die Bedingungen, bei deren Vorhandenseyn eine Schere mit Verläßlichkeit ihre vollkommene Wirkung thut, nämlich richtige Form, Schärfe und Gleichheit der Schneiden, wechselseitige unmittelbare Berührung derselben beim Schließen an jeder Stelle, ganz gleiche Härte der Blätter, weil sonst das härtere oder dessen weichere Theile das andere angreift und zu Grunde richtet: sind nicht ohne Sorgfalt und Übung von Seite des Arbeiters zu erreichen, so daß die Verfertigung der Scheren unter die schwierigern Aufgaben gehört. Da aber das Meiste von praktischen Handgriffen, Erfahrung und Gewandtheit bei der Ausführung abhängt: so kann dieser Gegenstand hier auch nur kurz, und mit besonde-

Digitized by Google

rer Beziehung auf die, gegen die Verfertigung anderer Stahl- und Schneidewaaren stattfindenden Verschiedenheiten besprochen werden.

Man hat, zuerst in England, kleinere Scheren aus gegossenem Eisen verfertigt. Allein, obwohl man das Gußeisen bekanntlich hart genug erhalten kann, so ist es doch viel spröder, und minder feinkörnig als gehärteter Stahl, gibt deßhalb auch nie eine feine dauerhafte Schneide, noch weniger aber haltbare Spitzen. Scheren dieser Art können daher, ungeachtet des wohlfeilen Preises, nie die gewöhnlichen ersetzen, und kommen gegenwärtig wenigstens fast gar nicht vor. Nicht viel mehr Aufmerksamkeit verdient ein anderer Versuch, nämlich die zwei Hälften kleiner Scheren mittelst eines starken Durchschnittes aus Stahlblech von der nöthigen Dicke zu pressen. Sollen solche Scheren eine gute regelmäßige Form, namentlich den gewöhnlichen Schluß, erhalten: so erfordern sie so viele Nacharbeit, daß gegen die Verfertigung aus freier Hand kaum ein erheblicher Vortheil sich ergeben dürfte.

Das, was bei der Bearbeitung der Scheren Gegenstand schriftlicher Darstellung seyn kann, besteht ungefähr in Folgendem. Kleine Scheren macht man ganz aus Stahl, bei größeren sind entweder nur die Blätter aus demselben, Ringe und Stangen aber Eisen; oder, und am häufigsten wird bloß Stahl aufgeschweißt, natürlich aber so, daß er über das Eisen dort, wohin die Schneiden kommen sollen, hervortritt, und auch auf den inneren Flächen dasselbe ganz bedeckt.

Beim Schmieden verschafft man sich zuerst eine flache Schiene, welche gehörig ausgestreckt wird; dünner und gegen das Ende schmäler für das Blatt, stärker für den unteren Theil. Später wird zugleich der Absatz vorläufig angelegt, wo der Schluß entstehen soll, und zwar durch Auflegen des Stückes auf die scharfe Kante des Amboßes, und auf die, dem Absatze gegenüber befindliche obere oder äußere Fläche durch gehörig angebrachte Hammerschläge. Manchmal werden bei größeren und längeren Blättern, von gewissen Formen, namentlich solchen mit abgerundeten glatten Oberflächen (wie z. B. an Fig. 36, Taf. 268), Gesenke angewendet, und sie in dieselben eingeschlagen.

Auch die Stangen und Ringe sucht man jetzt schon so viel

als möglich zur Erleichterung und Abkürzung der künftigen weitern Bearbeitung auszubilden. Für die Ringe größerer Scheren streckt man die Enden der Stangen zur nöthigen Länge, gibt ihnen eine runde Form, biegt sie dann auf dem Horne des Ambosses zusammen, und ertheilt ihnen auf eben demselben durch geschickte Führung des Hammers die ovale Krümmung. Bei manchen, besonders gemeinen Scheren bleiben die angestoßenen Enden an den Stangen offen (wie z. B. an Fig. 31, Taf. 268; Fig. 8, Taf. 266); in der Regel aber werden sie angeschweißt, und auf diese Art der Ring vollkommen geschlossen. Bei kleinen Scheren ist diese Herstellung der Ringe nicht mehr anwendbar. Man schmiedet vielmehr das Ende der Stangen flach und rund, zu einer Art von Platte, welche in der Mitte mit Hülfe eines Handdurchschlages ein Loch erhält; und dieses wird theils auf dem Horne des Ambosses, theils durch einen ovalen Dorn aufgetrieben, erweitert, und zu einem Ringe gestaltet.

Die letzte Arbeit während des Schmiedens besteht darin, daß man den Blättern die zum guten Schließen unentbehrliche schwache Biegung der Länge nach gibt, wobei das Blatt in den Schraubstock eingespannt wird. Kleineren kurzen Blättern pflegt man die Krümmung erst während des Schleifens und nur durch dieses zu ertheilen, was wohl auch bei den größeren Scheren geschehen kann, aber zu mühsam und zeitraubend seyn würde. Überhaupt aber ist das Biegen der noch rohen Blätter doch nur eine Vorbereitung oder Anlage der künftigen Gestalt; ganz vollendet muß diese Biegung immer erst während des Schleifens werden; wie denn die andere Krümmung, nämlich jene nach der Breite des Blattes, oder die Höhlung desselben auf der innern Fläche, ohnedieß ganz eingeschliffen werden muß.

Die fernere Ausarbeitung geschicht aus freier Hand mittelst der Feile, unter öfterem Gegeneinanderhalten der Blätter, um sich zu überzeugen, daß sie, besonders die Stangen und Ringe, die völlig gleiche Beschaffenheit erhalten. Vorzügliche Aufmerksamkeit und Übung verlangt die Ausbildung der Absätze oder des Schlusses. Es ist nicht nur erforderlich, daß er gut paßt: sondern auch der Winkel, unter welchem beide Linien desselben innerhalb der Stangen zulaufen, keineswegs willkürlich, sondern er

Digitized by Google

muß so getroffen werden, daß die Blätter weit genug aus einander gehen, und bei der größten Öffnung der Schere der innere Winkel am Ende der Blätter zunächst dem Schlusse, wenigstens ein rechter oder sogar ein stumpfer wird, weil es nur dann angeht, die durch den Gebrauch stumpf gewordenen Schneiden nachzuschleifen, ohne die Niete am Schilde der Schere zu öffnen, wobei sie immer so leidet, daß sie öfters durch eine neue ersetzt werden muß. Auch die Stellung der Niete hat auf das Öffnen der Schere in letztgenannter Beziehung Einfluß. Je höher die Niete über die Spitze, in welche die Schlußlinien zusammenlaufen, hinaufgerückt wird, desto weiter geht die Schere auf, wobei sich aber von selbst versteht, daß die Schräge der Schlußlinien gleichfalls gut getroffen ist, und mit der Lage der Niete zusammenstimmt.

Um die Scherenblätter während des Befeilens ganz auszuarbeiten und ihnen die richtige Form zu geben, pflegt man sie durch Einstecken eines Stiftes in die für die künftige Schraube oder Niete bestimmten Löcher zu verbinden; wodurch man besser den Erfolg der Arbeit zu beurtheilen vermag. In größern Fabriken, und bei Scheren, wo es auf äußere Schönheit und Verzierung nicht so sehr ankommt, sucht man, wie in ähnlichen Fällen, der Ersparniß wegen, die Wirkung der Feile so viel als nur immer möglich durch Anwendung großer runder Schleifsteine zu ersetzen.

Das Härten der Scheren verlangt in so ferne Vorsicht, als beide Blätter, wie schon einige Male erwähnt wurde, ganz gleiche Härte haben sollen. Daher werden sie auch durch einen eingesteckten Stift zusammengehalten, gleichzeitig glühend gemacht, eben so abgekühlt oder gehärtet, und dann auch nachgelassen. Bei großen Scheren härtet man nur die Blätter, kleine aber ganz, weil dann die untern Theile einen höhern Grad von Politur annehmen. Das Nachlassen darf nur bis zur gelben Farbe gehen, weil die Schneiden, damit sie sich nicht zu schnell abnützen, einer bedeutenden Härte bedürfen, während man, wegen der Form der Schneiden, welche nie einen sehr scharfen Winkel bilden, das Schartigwerden oder Ausspringen beim Gebrauche weit weniger zu besorgen hat.

Das Schleifen und Poliren wird auf ähnliche Art vorgenommen wie bei andern Stahl- und Schneidewaaren; jedoch ist das

Digitized by Google

erstere schwieriger als sonst, wegen der doppelten Krümmung der Blätter und der Herstellung der schneidenden Kante. Es geschieht auf größeren runden umlaufenden Steinen, die völlige Vollendung aber aus freier Hand durch kleinere flache Öhlsteine. Polirt werden die Scheren gleichfalls durch die für Stahl überhaupt anwendbaren Mittel, nämlich mit Schmiegel, Polirroth, oder ungelöschtem Kalk. Größeren, deren untere Theile bloß aus Eisen sind, und nur Glätte ohne eigentlichen hohen Glanz erhalten können, ertheilt man diesen sehr oft durch den Polirstahl allein.

Die Anbringung der Schrauben oder Nieten bedarf keiner weitläufigen Erörterung. Rücksichtlich der ersteren wäre nur zu erinnern, daß sie in die Mutter an dem einen Blatte recht streng einpassen sollen, weil sich diese sonst zu bald abnützt und erweitert, und die Schraube dann gänzlich ihren Dienst versagt. Was die Nieten betrifft, so hat jede an einem Ende einen mit ihr aus dem Ganzen bestehenden Kopf. Hinter ihm feilt man den Schaft viereckig, oder doch so, daß er wenigstens eine vorspringende Kante oder Ecke erhält. Das Loch im Scherenblatte bekommt für diese eine Kerbe, und die Niete wird jetzt fest und so eingeschlagen, daß sie sich nicht mehr drehen kann. Der noch übrige zylindrische Theil der Niete, um welchen das andere Blatt sich wendet, erhält, wo er über dasselbe hinaussteht, ein aufgestecktes kurzes Rohr, und wird auf dieser Seite und über der oberen Kante des Rohres fleißig vernietet. Das Einschlagen des eckig gefeilten Theiles ober dem Kopfe gilt auch für jene Metallhandscheren, an denen der Charnierstift auf der Oberfläche des zweiten um denselben drehbaren Blattes, eine Schraube und die für sie passende Mutter bekommt. G. Altmütter.

Schießpulver.

Das Schießpulver ist ein Gemenge aus Salpeter, Schwefel und Kohle. Diese auf mechanischem Wege in den Zustand der feinsten Zertheilung gebrachten und auf das innigste gemengten Bestandtheile wirken im Augenblicke der Verbrennung mit großer Energie chemisch auf einander ein, und die dabei hervorgehenden gasförmigen Produkte bringen durch die Spannung,

Digitized by Google

muß so getroffen werden, daß die Blätter weit ge
der gehen, und bei der größten Öffnung der
Winkel am Ende der Blätter zunächst dem
ein rechter oder sogar ein stumpfer wird,
geht, die durch den Gebrauch stumpf gew
zuschleifen, ohne die Niete am Schilde
bei sie immer so leidet, daß sie öfters
den muß. Auch die Stellung der
Schere in letztgenannter Beziehung
über die Spitze, in welche die
aufgerückt wird, desto weiter g
von selbst versteht, daß die
gut getroffen ist, und mit d

Um die Scherenblätt
arbeiten und ihnen die r
durch Einstecken eines
oder Niete bestimmten
den Erfolg der Arbei
ken, und bei Scher
rung nicht so sehr
der Ersparniß w
möglich durch

als sonst, wegen der doppelten
Stellung der schneidenden Kante
umlaufenden Steinen, die völlige
und durch kleinere flache Ölsteine. Vo
gleichfalls durch die für Stahl überhaupt
mit Schmiegel, Polirroth, oder
deren untere Theile bloß aus
eigentlichen hohen Glanz erhal
sehr oft durch den Polirstahl

oder Nieten bedarf keiner
der ersteren wäre nur zu
einem Blatte recht streng
abnützt und erwei

und der
kohlenoxydgas,
zum Salpeter, wäh
ich mit dem Schwefel zu
s ist das theils als Rauch da
ende starre Produkt des Pulvers,
gasförmigen Radikale der Säure, dem
wirksame Gasquantum aus.

Das Hö
beide Blätte
Härte habe
steckten
eben so
großen
weil d
nehm
wei
be

eigen salpetersauren Salze die Eigenschaft der
einen brennbaren Körper, wie Kohle, mit dem
haben, einige derselben in gleichen Quantitäten
ein größeres Gasquantum liefern, so können sie doch
tung eines kräftig wirkenden Schießpulvers nicht ange
werden, da die Verbrennung derselben mit der Kohle mit
weitem minderer Lebhaftigkeit vor sich gehet, was doch eine
erläßliche Bedingniß für die Wirksamkeit dieses Gemenges ist.
Manche dieser Salze, z. B. die Nitrate von Natron, Kalk, schließen sich von der Anwendung zu einem Präparate, welches durch lange Zeit im unveränderten Zustande aufbewahret werden soll, durch ihre zerfließliche Eigenschaft aus. Von den übrigen Kör-

Digitized by Google

...rmigen Bestandtheil in größerer Menge ent-
...Art frei lassen, kann nur das chlorsaure
...genannt werden, welches in seiner
...uren Kali ähnlich ist, dieses sogar
...noch übertrifft, welcher Karak-
...Schwefel und Kohle be-
...e ist auch das unter dem
...und von Berthol-
...die Fabrikation,
...Großen ausge-
...tionspulver
...it durch das
...h darbietenden

...per den Salpeter zer-
...ntimon, Schwefelantimon
...Sauerstoffe von dessen Säure
...derselben die Rolle der Kohle über-
...s hervorgehenden Zersetzungsprodukte
...bindungen sind, als schwefelsaures Kali
... Mischung von Salpeter und Kohle allein
...s schon ein Präparat erhalten werden, welches
...Gasquantum (kohlensaures und Kohlenoxydgas) ent-
...allein weder würde das Gasquantum groß seyn, da das
...unzersetzt bliebe und sich einen Theil der Kohlensäure aneig-
nete, um als kohlensaures Kali im Rückstande zu bleiben, noch würde die Wirkung sonst bedeutend werden, da die Zersetzung auf diese Art immer nur langsam fortschreitet. Durch das Hinzukommen des Schwefels sind die Verwandtschaftsthätigkeiten vermehrt; hiedurch geschieht es, daß das Kalium selbst sein Oxygen frei läßt, und zur Vermehrung der Kohlensäure oder des Kohlenoxydgases direkte beiträgt, indem es sich mit dem Schwefel verbindet; ferner daß aus eben dieser Ursache die außerdem zur Verbindung mit dem Kali nothwendige Kohlensäure nicht gebunden wird, wodurch die Gasquantität abermals vermehrt wird, und endlich, daß wegen diesen vermehrten Verwandtschaftsthätigkeiten der Prozeß energischer vor sich gehet und die Temperatur auf einen höhern

die sie in dem Augenblicke der Entstehung durch die Zusammenpressung in dem engen Raume der Pulvermasse und durch die Temperaturserhöhung, von der diese Verbrennung begleitet ist, erlangen, die bekannten Wirkungen hervor. Es wird in diesem Artikel

A. von den Bestandtheilen gesprochen werden, welche geeignet sind, eine hinlängliche Menge Gas von hoher Temperatur zu erzeugen.

B. Von dem Mischungsverhältnisse, nach welchem die gewählten Bestandtheile genommen werden müssen.

C. Von der Fabrikation des Pulvers selbst.

D. Von den Eigenschaften des Pulvers, dessen Entzündung, Verbrennung und den dabei sich ergebenden Resultaten.

A. Von den Bestandtheilen des Schießpulvers.

Die Bestandtheile sind die oben genannten: Salpeter, Schwefel und Kohle. Die chemische Einwirkung derselben auf einander, welche eigentlich den Verbrennungsakt ausmacht, ist folgende: die Kohle bemächtiget sich des Sauerstoffs der Säure und der Basis im Salpeter, bildet damit kohlensaures oder Kohlenoxydgas, je nach der Menge der Kohle im Verhältnisse zum Salpeter, während das Radikal der Basis, Kalium, sich mit dem Schwefel zu Schwefelkalium verbindet. Letzteres ist das theils als Rauch davongehende, theils zurückbleibende starre Produkt des Pulvers, ersteres, vereint mit dem gasförmigen Radikale der Säure, dem Stickstoffe, macht das wirksame Gasquantum aus.

Obwohl die übrigen salpetersauren Salze die Eigenschaft der Zersetzbarkeit durch einen brennbaren Körper, wie Kohle, mit dem Kalisalze gemein haben, einige derselben in gleichen Quantitäten selbst noch ein größeres Gasquantum liefern, so können sie doch zur Bereitung eines kräftig wirkenden Schießpulvers nicht angewendet werden, da die Verbrennung derselben mit der Kohle mit bei weitem minderer Lebhaftigkeit vor sich gehet, was doch eine unerläßliche Bedingniß für die Wirksamkeit dieses Gemenges ist. Manche dieser Salze, z. B. die Nitrate von Natron, Kalk, schließen sich von der Anwendung zu einem Präparate, welches durch lange Zeit im unveränderten Zustande aufbewahret werden soll, durch ihre zerfließliche Eigenschaft aus. Von den übrigen Kör-

Digitized by Google

pern, die einen gasförmigen Bestandtheil in größerer Menge enthalten und auf ähnliche Art frei lassen, kann nur das chlorsaure Kali noch als zweckdienlich genannt werden, welches in seiner Zusammensetzung dem salpetersauren Kali ähnlich ist, dieses sogar in Bezug der leichten Zersetzbarkeit noch übertrifft, welcher Karakter auch auf das aus diesem Salze mit Schwefel und Kohle bereitete Pulver übergeht. Aus dieser Ursache ist auch das unter dem Namen »Muriatisches Pulver« bekannte, und von Berthollet angegebene Präparat als zu gefahrvoll für die Fabrikation, so wie für den Transport von der Anwendung im Großen ausgeschlossen, und wird nur in kleinen Mengen als Perkussionspulver in Anwendung gebracht, in der es aber in neuerer Zeit durch das Knallquecksilber verdrängt wird. Alle andern sich darbietenden Stoffe zeigen sich als gänzlich unanwendbar.

Obwohl verschiedene brennbare Körper den Salpeter zersetzen, z. B. Schwefel, Phosphor, Antimon, Schwefelantimon u. s. w., indem sie sich mit dem Sauerstoffe von dessen Säure verbinden, so kann doch keiner derselben die Rolle der Kohle übernehmen, indem die daraus hervorgehenden Zersetzungsprodukte vorzugsweise starre Verbindungen sind, als schwefelsaures Kali u. s. w. Durch die Mischung von Salpeter und Kohle allein würde wohl auch schon ein Präparat erhalten werden, welches ein gewisses Gasquantum (kohlensaures und Kohlenoxydgas) entwickelt; allein weder würde das Gasquantum groß seyn, da das Kali unzersetzt bliebe und sich einen Theil der Kohlensäure aneignete, um als kohlensaures Kali im Rückstande zu bleiben, noch würde die Wirkung sonst bedeutend werden, da die Zersetzung auf diese Art immer nur langsam fortschreitet. Durch das Hinzukommen des Schwefels sind die Verwandtschaftsthätigkeiten vermehrt; hiedurch geschieht es, daß das Kalium selbst sein Oxygen frei läßt, und zur Vermehrung der Kohlensäure oder des Kohlenoxydgases direkte beiträgt, indem es sich mit dem Schwefel verbindet; ferner daß aus eben dieser Ursache die außerdem zur Verbindung mit dem Kali nothwendige Kohlensäure nicht gebunden wird, wodurch die Gasquantität abermals vermehrt wird, und endlich, daß wegen diesen vermehrten Verwandtschaftsthätigkeiten der Prozeß energischer vor sich gehet und die Temperatur auf einen höhern

Grad gebracht wird, wodurch die Spannung dieses in kürzerer Zeit entwickelten größeren Gasquantums auch noch vermehrt wird. Wollte man die Kohle durch eine organische, mithin kohlenstoffhältige, Substanz, z. B. Harz, Pech, Mehl, Zucker u. s. w., ersetzen, so kann nur eine geringere Wirkung daraus hervorgehen, weil einerseits zur Zersetzung dieses organischen Körpers ein Theil der durch Verbrennen des Pulvers erzeugten Wärme verwendet werden muß, dieser somit für die Steigerung der Spannung des erzeugten Gasquantums verloren ist, andererseits durch Verbrennen der auf diese Art aus dem zersetzten organischen Körper entwickelten Kohlenwasserstoffverbindung keineswegs eine so hohe Temperatur hervorgebracht wird, als durch Verbrennen der Kohle selbst zu Kohlensäure.

Der Schwefel hat noch ferner nebst dem angeführten chemischen Werthe auch eine mechanische Wirksamkeit als Bindemittel. Das Pulver wird dadurch geeigneter die Körnerform anzunehmen, hält sich fester auf dem Transport, und ist weniger hygroskopisch bei der Aufbewahrung.

Aus dem Gesagten ist zu entnehmen, daß der Schwefel ein unumgänglich nothwendiger Bestandtheil des Pulvers ist, und daß die ältere Erklärung, er vermehre die Entzündlichkeit des Pulvers, indem die Flamme des verbrennenden Schwefels schnell durch die Zwischenräume der ganzen Masse dringe, nicht volle Richtigkeit habe. Bei Aufzählung aller übrigen zu Gebote stehenden Körper findet sich auch keiner, der denselben hinlänglich ersetzen könnte. Ein Gemenge endlich aus Salpeter und Schwefel allein verpufft zwar durch fortgesetzte von außen angebrachte Hitze, jedoch nicht für sich allein, und ist daher als Schießpulver gänzlich unwirksam.

Zusätze anderer Stoffe zu dem Schießpulver, um dessen Wirksamkeit zu erhöhen, wie es in älteren Zeiten geschah, sind durchaus zu verwerfen.

Die genannten Bestandtheile müssen in dem Zustande der vollkommenen Reinheit angewendet werden. Jede Verunreinigung des Salpeters würde nicht nur als unthätig in der Pulvermasse vorhanden seyn, sondern das Mischungsverhältniß stören, auch wohl die Anziehung der Feuchtigkeit befördern. Im Artikel »Salpeter« wurde Darstellung und Reinigung desselben

Digitized by Google

umständlich auseinander gesetzt. Dieselbe Bedingniß der Reinheit gilt auch für den Schwefel. Man wendet Schwefel in Stangen oder Kuchenform an, auf irgend eine Art dargestellt, in Frankreich destillirten; niemals aber nimmt man Schwefelblumen, der anhängenden Säure wegen.

Die tauglichste Kohle zur Schießpulverbereitung ist jene, die am leichtesten entzündlich ist, am raschesten verbrennet und dabei die geringste Menge von Asche gibt. Es muß daher die Qualität des vegetabilischen Stoffes, der in dieser Absicht verkohlet wird (animalische Kohle ist der entgegengesetzten Eigenschaften wegen gänzlich ausgeschlossen), eben so sehr, als die Methode, nach welcher die Verkohlung vorgenommen wird, berücksichtiget werden.

Proust hat ein einfaches Mittel angegeben, die Kohle auf ihre Tauglichkeit zu prüfen. Er füllte nämlich kleine kupferne Röhren von 2½″ Länge und 3‴ Weite mit einem innigen Gemenge von 72 Gr. Salpeter und 12 Gr. Kohle aus verschiedenen Vegetabilien; gab etwas Mehlpulver oben auf und zündete es an. Die Dauerzeit des Verbrennens wurde hiebei beobachtet, und der gebliebene Rückstand gewogen. Da die Bedingungen, unter denen das Verbrennen dieser Portionen vor sich ging, so gleichartig als möglich gemacht waren, so wurde auch diejenige Kohle, unter deren Beimischung die Verbrennung in der kürzesten Zeit erfolgte, als die vorzüglichste erkannt, um so mehr, da zugleich der Rückstand um so geringer ausfiel, je lebhafter die Verbrennung vor sich ging, wie es die folgende Tabelle zeigt.

Gemenge aus 72 Gr. Salpeter und 12 Gr. Kohle.	Dauer der Verbrennung in Sekunden.	Gewicht des Rückstandes in Granen.
Von Hanfstängel oder Schäben	10	12
Asphodilstängel	10	12
Weinreben	12	20
Kichererbsenstängel	13	21
Fichtenholz	17	30

Digitized by Google

Gemenge aus 72 Gr. Salpeter und 12 Gr. Kohle.	Dauer der Verbrennung in Sekunden.	Gewicht des Rückstandes in Granen.
Faulbaumholz	20	24
Spindelbaumholz	21	27
Haselholz	23	30
Pimentstängel	25	36
Maisstroh	25	38
Kastanienholz	26	36
Nußbaumholz	29	33
Maiskörner	55	43
Steinkohle, Koak	50	45
Zucker	70	48

Man fand hiedurch auch Kohle, welche unter diesen Umständen gar nicht brannte, als von Getreide, Reis, Galläpfeln u. s. w. Eine ebenfalls nicht hinreichend entzündliche Kohle (wegen einem Gehalt an Kieselerde) geben Stroh und andere Gräser und Halme. Eine gute Kohle hingegen hinterlassen auch noch, nach englischer Erfahrung, die Bohnenstängel; ferner nach Dr. Mayers Versuchen soll auch Kohle aus verfaultem Holze, namentlich von Weiden und Rothbuchen, eine überaus leicht zerreibliche und höchst entzündliche Kohle, mit wenig Rückstand beim Verbrennen geben. In diesem letzten Falle darf aber das Holz nicht wurmstichig seyn, oder das Wurmmehl muß wenigstens voraus durch Ausklopfen entfernt werden, da die Kohle desselben nur schwer entzündlich ist.

Die Praxis nun hat sich in den einzelnen Ländern für verschiedene Holzarten aus leicht begreiflichen Gründen erklärt. So wählet man in Österreich Hundsbeer, oder in dessen Ermanglung Hasel- oder Erlenholz; in den italienischen Pulverwerken aber ausschließlich die Kohle von Hanfstängeln, eben so auch in Spanien, woselbst auch die Kohle des Oleanders, Taxus, Weiden und Weinreben nebenbei gebraucht wird. In Frankreich, so wie auch an vielen andern Orten, wird vorzugsweise Faulbaumholz

gewählt, dessen Kohle man lange Zeit für die allein brauchbare gehalten hat, und wenn auch nebstbei Pappel-, Linden- und Spindelbaumholz angewendet wird, so bleibt ersteres doch zu den feineren Sorten Pulver bestimmt. In England nimmt man Holz von dem Kornelkirsch- und Erlenbaume; letzterer gibt dieses Material auch in Schweden. Haselnuß, Hollunder und Weide wird für gleich gut mit dem Faulbaum gehalten. Noch Letort's vergleichenden Proben, welche er mit Pulver unter Anwendung verschiedener Kohlengattungen mittelst eines Probenmessers machte, scheint das Holz der Pappel eine etwas bessere Kohle zu geben, als der Faulbaum; von gleicher Wirkung mit letzterer zeigte sich die Kohle der Linde so wie der echten und wilden Kastanie.

Die erreichten mittleren Wurfweiten betrugen nämlich mit

der	Kohle	aus	Pappelholz	113 Toisen	2	Fuß.
»	»	»	Faulbaumholz	110 » »	4	»
»	»	»	Linden » »	110 » »	3	»
»	»	»	Holz der echten Kastanie.	110 » »	3	»
»	»	»	» » unechten » »	109 » »	—	»

Aber auch nicht alle Theile der genannten Bäume oder baumartigen Pflanzen sind zu dem vorgenannten Zwecke geeignet, sondern nur das eigentliche Holz, die ausgebildete Pflanzenfaser ist es, welche unter Rinde, Bast und Splint liegend den eigentlichen brauchbaren Theil ausmacht. Auch die Säfte, jene wässerige Lösung von schleimigen und gummiharzigen Substanzen, so wie von Extraktivstoff und pflanzensauren Salzen u. s. w., welche als nährender Theil der Pflanze die von der Faser gebildeten Gefäße ausfüllen, müssen entfernt werden, um nicht die hygroskopische Eigenschaft der gewonnenen Kohle durch das beim Verkohlen aus den pflanzensauren Salzen entstehende kohlensaure Kali zu vergrößern. Je mehr daher nur die ausgebildete Faser genommen, die übrigen Theile aber davon getrennet, die Säfte durch früheres Auslaugen u. dgl. weggeschafft werden, eine desto tauglichere Pulverkohle erhält man. Daher eignet sich auch Flachs, gehörig geröstet und entschält, da er reine vegetabilische Faser ist, vorzugsweise zur Pulverkohle; nur ist hiebei der Übelstand, daß die feinen spitzigen Fasern beim Zerkleinern herumfliegen und die Arbeiter belästigen; was bei Anwendung von alter Leinwand nicht

Digitized by Google

der Fall seyn möchte, deren hoher Grad von Entzündlichkeit sie besonders zu diesem Zwecke empfiehlt, wie Dr. M. Mayer erwähnt. Die Entschälung des Flachses ist aber hiebei eine nothwendige Bedingniß, weil die Kohle dieser darüber befindlichen Rinde eine Art schwer verbrennlichen Glanzruß gibt.

Das zum Verkohlen bestimmte Holz darf, die Wahl mag nun auf was immer für eine Gattung fallen, nur geschnitten werden, wenn die Bäume in vollem Safte stehen, mithin nur im Frühjahre, wo die Pflanzensäfte sehr wässerig und arm an Salzen sind, und sich größtentheils nach den äußersten Enden, in welchen sich das Leben des Baumes und sein Wachsthum entwickelt, also nach den äußeren Zweigen und dem Laube hinziehet. Diese dürfen daher nicht mit verkohlt werden, da ihre Faser noch zu wenig ausgebildet ist, eben so wenig als Rinde und Mark, oder altes Holz. Man wählt daher sechs- bis siebenjährige Zweige in einer Stärke von 1 bis 2″, dickere spaltet man, entschält sie von der Rinde und wirft das Laub weg.

Aber auch das so gewählte Holz soll noch eine fernere Vorbereitung erleiden. In England setzt man zu diesem Zwecke das abgeschälte Holz in Haufen aufgestapelt 10—12 Jahre der Witterung aus, um durch den Regen die Säfte auszuspülen und durch Einwirkung von Luft und Wärme die Spiralgefäße zerstören zu lassen. Unter diesen Umständen erleidet das Holz allmählich die erste Einwirkung einer freiwilligen Zersetzung, die nach innen fortschreitet und am Ende selbst das Mark erfaßt; die Farbe wird hiebei immer grauer, und zuletzt bleibt nur die locker an einander hängende Faser zurück, welche der Fäulniß am längsten widersteht, und zwar um desto besser, je mehr die Pflanzensäfte hinweggeschafft sind. Dieses Mittel ist zwar sicher, jedoch fordert es viel Zeit, und bei großen Anstalten bedeutenden Raum, mithin großes Anlagskapital, nebst dem, daß fortdauernde Gefahr einer Feuersbrunst vorhanden bleibt, auch Sand u. dgl. unter das Holz gebracht wird. Andere Methoden, diesen Zweck zu erreichen, wären jene, welche im Artikel »Holz« zur Wegschaffung der gährungsfähigen oder im Wasser ausziehbaren Theile des Holzes angegeben sind. So wie dort die Absicht unterliegt, das Holz durch die Entfernung dieser Säfte vor Fäulniß und

Digitized by Google

Vermoderung zu schützen, so wäre hier der Zweck, die Entstehung des kohlensauren Kali bei der Verkohlung zu hindern, welches die hygroskopische Eigenschaft der Kohle vermehret. Unter den zu diesem Zwecke angegebenen Mitteln wäre die Behandlung des Holzes mit Wasserdampf dasjenige, was vorzugsweise hier empfohlen werden könnte, und wovon das Nähere in dem genannten Artikel angeführt ist. Was die Quantität der Kohle betrifft, die aus dem Holze gewonnen werden kann, so ist ebenfalls im Artikel »Kohle«, B. VIII. S. 437 das Nothwendige gesagt.

Die Verkohlung des Holzes wird nicht nach der gewöhnlichen Methode in Meilern ausgeführt, obschon sie die einfachste und für die Verwendung im Großen die allgemeinste ist, da durch die Bekleidung des Meilers eine nachtheilige Vermengung der Kohle mit Sand, Erde u. dgl. fremdartigen Körpern veranlaßt würde, auch nicht leicht eine genaue gleichförmige Verkohlung der ganzen Masse, wie es zu diesem Zwecke nothwendig ist, erzielet werden könnte. Man erzeugt gegenwärtig die Kohlen zur Pulverbereitung in Gruben, Öfen und in Zylindern. In den erstern beiden Fällen entzündet man das Materiale, und wenn die Verbrennung bis auf einen gewissen Grad vorgeschritten ist, so schneidet man den Zutritt der Atmosphäre ab, wobei dann die Zersetzung durch die schon entwickelte Wärme von selbst fortschreitet. In letzterem Falle bringet man das Holz nach bekannter Weise in den verschlossenen Raum, erhitzt es von außen und sorgt durch ein Ableitungsrohr für den Abzug der flüchtigen Stoffe. Nach den Erfahrungen, die man über die schon lange im Gebrauch stehende Grubenverkohlung gemacht hat, dürfen die Gruben von nicht zu großen Dimensionen seyn. Eine Tiefe von 3½' und ein Querschnitt von 9' im Quadrat scheint schon für eine Grube zu genügen, in der man 18 bis 20 Zentner Holz auf einmal verkohlen will, ein Quantum, welches auch nicht leicht überschritten wird. Die vier Wände so wie der Boden bestehen aus Backsteinen; um die Grube herum wird der Boden festgeschlagen, so daß eine Tenne entstehet, die auf zwei entgegengesetzten Seiten der Grube rein gekehrt wird, während an den beiden andern Seiten ein etwas fetter, aber doch leicht mit der Schaufel zu behandelnder thoniger Sand in Bereitschaft gehalten wird. Ist dieses so hergestellt, so

Digitized by Google

legt man eine starke Stange quer über die Grube und lehnet auf dieselbe die erste Lage von Holzbündeln, die verbraunt werden sollen, so an, daß ein freier Raum auf dem Boden der Grube bleibt. Diese erste Reihe bedeckt man mit mehrern anderen, so daß ein regelmäßiger Haufen entstehet, der ungefähr um 3 Schuh über die Grube hinausraget. Auf diese Weise kann man 200 Bündel in eine solche Grube bringen, wobei man beachtet, daß der Haufen oben nicht breiter werde, als die Grube selbst ist, und daß eine Verbindung mit dem leeren Raum auf dem Boden der Grube offen bleibt. In diesen Raum wird sodann ein Haufen Stroh und kleines Holz zurecht gelegt, welches man, sobald die Aufschichtung beendet ist, anzündet. Der offen gelassene Eingang, durch welchen man dazu gelangt, wird sogleich mit einigen Holzbündeln verstopft, und bald bricht die Flamme auf allen Punkten durch. Man läßt hierauf dem Brande seinen Gang, bis die Stange, welche selbst verbrennet, durch ihr Brechen die Holzbündel zusammenfallen läßt. Die Masse senket sich nun, und man wirft nun nach und nach eben so viele neue Holzbündel auf das Feuer, als anfänglich in die Grube gelegt wurden. Da hiedurch der regelmäßige Bau des Haufens gestört ist, so wird es erforderlich, die Verbrennung überall, wo sie erstickt, wieder zu beleben, indem man, wo es nöthig ist, von Zeit zu Zeit die Masse mittelst eiserner Haken aufhebt. So wie sich keine Flamme mehr zeigt, betrachtet man die Verbrennung als beendet, in so fern auch so viele Holzbündel eingelegt wurden, daß die Grube mit Kohlen gefüllt ist. Man ebenet die Oberfläche und bedeckt sie mit einer nassen wollenen Decke. Auf diese wirft man die bereit gehaltene Erde und tritt dieselbe mit den Füßen fest, so daß zwischen der Kohle und der Decke kein leerer Raum bleibt. Diese Arbeit muß schnell, aber doch vorsichtig geschehen, damit die Decke nicht irgendwo zerrissen werde; denn dieses würde ein Verbrennen der Kohle und das Hineinfallen der Erde, mit der man die Öffnung zuzudecken gezwungen wäre, zur Folge haben. Man fährt auf diese Weise mit dem Zudecken mittelst Erde fort, bis kein Rauch mehr zu sehen ist, indem man dieselbe vorzüglich an jene Stellen wirft, an denen er am stärksten hervorströmet. An manchen Orten werden nasse Pfosten, darauf Reisigbündel, und end-

Digitized by Google

lich Erde über die Grube geworfen. Die Grube kann nicht vor Verlauf von drei bis vier Tagen geleert werden, weil man Gefahr laufen würde, daß sich die Kohlen an der Luft wieder entzünden. Ist die Grube abgekühlt, so nimmt man vorsichtig die Erde und die Decke herab, bringt die Kohlen mit der Schaufel heraus und sondert die Brände oder nicht vollständig verkohlten Portionen aus. Das Produkt an Kohle bleibt sich nicht gleich. Nach französischen Angaben muß man von 400 Bündeln von 15 Kilogrammen, zusammen also 6000 Kilogramme Holz 950 bis 1000 Kilogramme, d. i. 16 bis 17 Procent Kohle erhalten.

Vorzug verdienet diejenige Einrichtung, die schon in einigen Gegenden eingeführt ist, nach welcher diese Gruben kleiner gemacht werden, von runder Gestalt, und nur ein Drittheil von der Breite der größern bei derselben oder etwas größerer Tiefe. Das Holz verbrennt dabei auf eisernen Stangen, die in der Höhe der Grube angebracht sind, und fällt so in einen Raum, wo der Zutritt der Luft sehr verringert ist, mithin die Verbrennung nicht weiter Statt finden kann. Die Grube füllt sich auf diese Art sehr bequem, ohne daß Bränder übrig bleiben, oder ein Theil der Kohle eingeäschert wird, wie es in den erstern Gruben wegen zu geringerer Tiefe bei zu großem Querschnitte geschieht. Durch die runde Form erhalten diese Gruben auch mehr Festigkeit, als die vorigen, die nie länger als einige Jahre dauern. Eine bedeutende Verbesserung hiebei wäre, blecherne Deckel zum Ersticken des Feuers in Anwendung zu bringen, die durch Handhaben leicht zu bedienen und tragbar gemacht sind. Diese Deckel müßten auf gleiche Weise, wie oben zur Erstickung der Kohlen, mit Erde bedeckt werden. Auch die Hanfschäbenkohle, die in Spanien ausschließend angewendet ist, wird nach dieser Methode verkohlt.

Ähnlich mit der Grubenverkohlung ist die in eisernen Kesseln, wo die Kohle wenigstens vor Verunreinigung mit Sand gesichert ist. Derlei Kessel, wie man sich derselben noch gegenwärtig zur Bereitung der schwarzen Kohle (zum Unterschiede der in Folgendem erwähnten braunen Kohle) in Frankreich bedienet, sind 4′ im Durchmesser und in der Tiefe, bei einer Stärke von 3/4″. Es werden 500 Pf. Holz eingebracht, die 23 Procent schwarzer Kohle geben. Auch auf einigen deutschen Pulverfa-

Digitized by Google

briken bedienet man sich solcher Kessel; sie haben 3′ Tiefe und 4′ Weite.

Verkohlung in Öfen. Die Öfen, deren man sich zur Darstellung der Pulverkohle bediente, haben einen doppelten Eingang. Der platte Herd und die Wölbung sind aus Backsteinen. Man öffnet die beiden Thüren, legt Holz auf den Herd und zündet dasselbe an. Sobald das Feuer gehörig um sich gegriffen hat, schließt man die Thüre, durch welche man es angezündet hat, läßt aber die andere noch geöffnet, um den Rauch abziehen zu lassen. Man schürt das Feuer von Zeit zu Zeit und schiebt die verkohlten Portionen in den Grund des Ofens. Nähert sich die Verkohlung ihrem Ende, so schließet man die zweite Thür. Nach Verlauf einer Viertelstunde zieht man die Kohlen heraus und läßt sie in blecherne Kohlendämpfer fallen, in welchen sie zwei Tage lang bleiben.

Diese Methode wird für die am wenigsten vortheilhafte gehalten; die Operation gehet zwar rasch; es ist jedoch viel Abgang dabei; auch ist die Regulirung des Betriebes, so wie die Erzielung einer bestimmten Kohlennüance höchst schwierig. Auch Verunreinigung mit Glanzruß findet Statt, indem die dampfförmigen Produkte, wenn sie nicht hinlänglich freien Raum zum Abziehen haben, sich darauf niederschlagen, endlich ganz verkohlen und als schwer entzündlicher Glanzruß über der Kohle der eigentlichen Holzfasern gelagert bleiben.

Es ist bekannt, daß bei dem Prozeß der Verkohlung Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, welche nebst sehr kleinen Quantitäten einiger anderen Elementarstoffe die Bestandtheile der organischen Stoffe ausmachen, durch Einwirkung der Hitze aus ihrer durch Lebenskraft bedingten Zusammensetzung treten und in neuen Verhältnissen Verbindungen der unorganischen Natur bilden, als Kohlensäure, Wasser, Kohlen-Wasserstoff u. s. w., zum Theil aber auch, was von dem Temperaturgrade abhängt, neue Zersetzungsprodukte liefern, welche noch dem organischen Reiche angehören, als Essigsäure, Theer u. s. w., und daß endlich der größte Theil des Kohlenstoffes, hartnäckig einen Antheil Wasserstoff zurück haltend, als vegetabilische Kohle zurückbleibt. Diese auf die besagte Art dargestellte Kohle ist ein schlechter

Digitized by Google

Wärmeleiter, so daß, an einem Ende entzündet, dieselbe in freier Luft leicht fortbrennt. Wird aber die Kohle einer sehr hohen Hitze ausgesetzt, so verliert sie, wahrscheinlich mit dem davongehenden Antheile Wasserstoff, ihren vorigen Grad von Entzündlichkeit; sie wird ein so guter Wärmeleiter, daß sie, an einer Ecke endlich mit Mühe entzündet, nicht weiter brennt, sondern verlischt. Man hat nun angefangen, den Prozeß der Verkohlung langsam und bei niedriger Temperatur zu leiten, und noch viel früher zu unterbrechen, ehe alle Gasentwicklung zu Ende war. Dadurch erhält man eine leichte zerreibliche Kohle von brauner Farbe, welche in hohem Grade entzündlich ist; auch hat man es bei der langsamen Leitung des Prozesses in seiner Gewalt, die Kohle in verschiedenen Abstufungen von Braun zu gewinnen. Je lichtbrauner sie ausfällt, desto höher ist das Ausbringen, denn desto weniger sind die Elementarstoffe in neuen gas- und dampfförmigen Verbindungen ausgetrieben, desto mehr an Kohlenwasserstoff würde diese Kohle auch geben, wenn sie neuerdings geglüht würde. Im Maximum hat man aus vollkommen trockenem Holze bei wirklich durch und durch gedrungener Verkohlung in diesem Grade 40 Prozent derlei brauner Kohle erhalten, welche aber in diesem Falle kaum den Namen einer wahren Kohle verdient. Gewöhnlich begnügt man sich, die Verkohlung auf den Grad zu bringen, daß das Ausbringen höchstens 30 Prozent des trocken angewendeten Holzes beträgt.

Die so erhaltene Kohle wird auch mit dem Namen destillirte Kohle belegt. Die Darstellung derselben geschieht in gußeisernen oder blechernen Zylindern von 5′ Länge und 2′ im Durchmesser. Das offene Ende, durch welches man dieselben füllt, ist während der Operation mit einem Deckel geschlossen. Am andern Ende sind vier Öffnungen: die eine für Holzstäbe, die zur Probe von Zeit zu Zeit herausgenommen werden, um den Gang der Verkohlung zu erkennen; eine zweite als Abzug für die Gase und Dämpfe, daher sie auch mit einem Kanale in Verbindung steht, der in die allgemeine Esse führt; die beiden andern kommen zu demselben Zwecke in Anwendung, wenn ein Zylinder wegen zu großer Oxydation umgekehrt wird, um ihn noch einige Zeit benützen zu können; übrigens wird die Dauer eines gußeisernen auf fünf-

Digitized by Google

zehn, eines blechernen auf sechs Jahre angegeben. Es gibt auch Zylinder, die an beiden Seiten offen sind und zum Betriebe durch eigene Deckel geschlossen werden, die aus zwei Blechscheiben bestehen, in deren Zwischenraum der schlechten Wärmeleitung wegen Asche und Sand gefüllt wird.

Die Zylinder liegen fast überall horizontal, meistens zu zwei, aber auch zu sechs und noch mehr neben einander in gemauerten Öfen, die blechernen in einem Lehmfutter gebettet. Die Flamme trifft sie entweder nur an der untern Seite ihrer Länge, indem die Mauerbögen sie auf der Seite fassen, oder sie umspült sie ringsum in Zügen. Durch Windpfeifen und Thüren kann man die Hitze beliebig leiten. Vortheilhaft ist es, für jeden Zylinder eine eigene Feuerung zu haben; der Prozeß der Verkohlung ist leichter gleichmäßig im Gange zu erhalten. Die Sicherheit für die gleichmäßige Verkohlung steigt auch in dem Maße, als die Zylinder kleiner werden; es bedarf bei Anwendung der letztern auch geringerer Hitze, um die Verkohlung bis in die Mitte zu treiben. Man ist daher in England von Zylindern, die 300 Pfd. Holz fassen, auf solche, die höchstens 100 Pfd. halten, herabgegangen, und für feines Pulver wendet man sogar Zylinder von nur 70 Pfd. Inhalt an. Jedoch die Kosten der Kohle steigen, je kleiner der Bereitungszylinder ist.

Das Kohlholz wird in Stäben eingetragen, die von 3''' bis 1,5'' dick sind, und fast die Länge des Zylinders haben, so daß nur einige Zolle hinten und vorne leer bleiben. Man ordnet dieselben so, daß die dünnsten in die Mitte, die stärksten an die Wand des Zylinders kommen. In einigen andern Fabriken werden die durch eiserne Ringe zusammengehaltenen Bunde eingetragen. Die geladenen Zylinder werden verschlossen, die Öffnungen mit Kitt aus Thon und Kohlengestübe verschmiert, und nun wird langsam und vorsichtig angeheitzt. Die Hitze darf nicht bis zum Glühen kommen. Man muß nun darauf achten, daß das Holz in der ganzen Länge des Zylinders zugleich und in gleichem Maße verkohle, und daher durch die Vertheilung des Brennmateriales helfen. Der Arbeiter muß überhaupt den Gang des Zylinders aus der Erfahrung kennen, und denjenigen, der sich stärker heitzt, mithin schneller verkohlet, darnach leiten. Die Produkte der Ver-

Digitized by Google

kohlung pflegt man nur da zu sammeln, wo eine größere Fabrikation Statt hat. In England liegen immer viele Zylinder neben einander. Ihre 6″ weiten Röhren münden in eine gemeinschaftliche horizontale Röhre von 12″ Weite, die durch zufließendes Wasser abgekühlt wird. In keinem Falle darf man auf Kosten der Güte des Hauptproduktes, der Pulverkohle, den Werth der Nebenprodukte zu erhöhen suchen. Während der Operation selbst untersucht man die Farbe der Dämpfe in der Ableitungsröhre. Wenn diese Dämpfe gelb sind, auch die herausgezogenen Probestäbe eine gelbbraune Farbe haben, zerbrechlich sind, und auf ihrer Oberfläche einen eigenen Glanz zeigen, so geht die Operation zu Ende. Man läßt dann das Feuer sinken, und die Verkohlung beendet sich dann durch die in den Wänden und im Zylinder noch fortdauernde Hitze von selbst. Sobald die Verkohlung beendiget ist, öffnet man die Zylinder, nimmt die Kohlen heraus, wirft die Brände zur Seite, bringt die Kohlen in eigene Dämpfer, in welchen sie bleiben, bis sie erkaltet sind, wornach sie in so weit sortirt werden, daß für Jagdpulver nur die festesten, reinsten und dünnsten Stücke genommen werden.

Nach der Dauer des Verkohlungs-Prozesses und der angewendeten Hitze ist das Produkt der Verkohlung sehr verschieden. Wurde die Verkohlung in sechs Stunden vorgenommen, so erhält man eine fast schwarze Kohle; leitet man dieselbe so, daß sie zwölf Stunden dauert, so ist die Kohle gelbbraun. Im ersten Falle erhält man 28 — 33 Prozent von dem trockenen Holze, im zweiten 38 — 40. Der Verbrauch an Brennmaterial ist hiebei bedeutend. Man könnte durch Verbrennung der durch die Destillation gelieferten Dämpfe eine kleine Ersparniß erreichen. Zur Erzielung einer weniger unterbrochenen Operation hat man in die gußeisernen Zylinder blecherne mit Holz gefüllt eingeschoben. Diese durften nach beendeter Verkohlung nur herausgezogen und durch neue ersetzt werden, so daß der Betrieb fast ununterbrochen fortging. In diesem Falle brauchte man keine besonderen Dämpfer, indem jene blechernen Zylinder schon diese Dienste leisteten; jedoch stieg die Konsumtion des Brennmateriales beinahe auf das Doppelte, da durch diese Einrichtung die Mittheilung der Wärme schwieriger wird.

Digitized by Google

Die am meisten ausgebildete Verkohlungs-Anstalt ist die in Le Bouchet. Ihre Einrichtung ist folgende. Das Innere des Verkohlungsraumes ist 77′ lang, 31′ breit. In diesem Raume befinden sich neben einander zwölf Feuerungen, wovon jede zwei Zylinder heizt. Diese Zylinder liegen 26″ vom Boden, 7½″ aus einander. Der Zwischenraum ist leer, unter der Mitte zweier zusammengehöriger Zylinder liegt der Rost. Die Flamme steigt zwischen beiden auf, biegt sich rechts und links über beide nach unten, und mündet in einen Kanal, der zu dem allgemeinen Schornstein führt. Die Zylinder haben bei einer Weite von 26,6″ eine Dicke von 0,95″ und Länge von 6,37′ (in andern französischen Fabriken 2″ Dicke und 4,1′ Länge).

An den beiden Enden haben sie Erweiterungen, auf welchen sie in den Öfen ruhen. Die hintere Öffnung ist durch eine eiserne Scheibe verschlossen, an der vier Röhren von 4,5″ Weite angebracht sind; zwei davon dienen zu Probestäben, zwei zur Gasableitung. Die vordere Öffnung wird durch einen Vorsetzer, der aus zwei Scheiben und einer 8⅓″ dicken Schichte von Asche, Lehm, Kohlenstaub u. s. w. besteht, verschlossen. Das Holz wird 4,1′ lang geschnitten, und mittelst Strohbänder in ein Bündel von 1½′ Durchmesser gebracht. Man setzt dasselbe so in den Zylinder, daß es noch 3″ von hinten absteht, öffnet das Strohband, nimmt es heraus, und füllt nun mit der Hand so viel Holz nach, als ohne Gewalt anzuwenden hineingeht; man verschließt und verschmiert die Thüren. Das Laden zweier zusammengehöriger Zylinder dauert eine halbe Stunde. Man macht nun am vordern Theile des Rostes etwas Torffeuer. Nach etwa einer Stunde zeigt sich aus den Gasröhren etwas weißlicher Rauch, man schiebt dann einen Theil des Feuers auf dem Roste nach hinten, und heizt bloß vorne und hinten weiter, und zwar so, daß an beiden Stellen immer zehn bis zwölf Torfstücke im Glimmen sind. Man vermeidet möglichst das Aufflammen; in jedem Falle darf die Flamme nicht bis an die Zylinder reichen. Etwa 4½ — 5 Stunden nach dem ersten Anheitzen beginnt die Destillation vollständig, der weiße Rauch wird mehr gelblich und brennt mit blauer Flamme; es riecht scharf empyreumatisch. Jetzt muß besonders große Sorgfalt auf den gleichmäßigen Fortgang der Feuerung angewendet

Digitized by Google

werden. Nach sieben Stunden zieht man einen Probestab heraus, zerbricht ihn an mehreren Stellen, um diejenigen zu erkennen, wo die Verkohlung noch zurück ist; an diese Stellen schiebt man dann das Feuer und läßt es an den andern ausgehen. Wenn die Operation zu Ende geht, werden die entweichenden Gase ungefärbt; man verschmiert dann die Ritze des Vorsetzers noch ein Mal, und gibt kein Brennmaterial mehr auf. — Für Jagdpulver leitet man das Feuer so, daß die Operation bis eilf Stunden dauert; für geringere Sorten heitzt man von dem Beginne der Destillation stärker, so daß sie nur acht bis neun Stunden dauert. Man läßt die Zylinder über Nacht erkalten, räumt dann sorgfältig den Lehm der Verschmierung weg, und öffnet den Vorsetzer. Die Kohle füllt den Zylinder nur noch halb; sie wird heraus und schnell in eigene Dämpfer gebracht. Zwei Zylinder nehmen bei Anwendung feiner Zweige zu Jagdpulver, etwa 240—280 Pfd. 6 Prozent wasserhältiges Holz auf, und geben 84—95 Pfd. Kohle; bei den groben Zweigen für gewöhnliche Kohle zu Kriegspulver fassen die Zylinder bis 300 Pfd. Holz. Brände und nicht gut verkohlte Stücke werden bei der nächsten Operation in die Mitte des Zylinders eingesetzt.

In Schweden hat man vorgeschlagen, den Zylindern während des Verkohlens eine Drehung um die horizontale Axe zu geben. Ihre Länge wurde auf 3³/₄ Ellen, die Weite auf 25″ festgesetzt, wobei sie die Kohle zu 2 Zentner Pulver fassen könnten. Sie sollen alle halbe Stunde um 90° gedreht werden. Man glaubt dabei mit geringerer Heitzung gleichmäßigere Resultate zu erhalten, indem die inwendigen Stücke durch das Rollen später auch noch außen an die Zylinderwand zu liegen kommen würden.

Gute braune Kohlen haben gelbbraune Adern, sind glatt und zart. Sie zeigen viel Quer- aber keine Längenrisse, klingen nicht so wie die schwarzen, lassen sich in dünnen Stücken biegen, sehen zerrieben wie verschossener schwarzer Sammet aus. Sie brennen mit kleiner gelblich und bläulichen Flamme, während stark gebrannte nur glühen; in Ätzkali ist derlei Kohle fast ganz löslich.

Die nach der gewöhnlichen Verfahrungsweise bereitete Kohle muß in langen klingenden Stäben seyn, und einen reinen Bruch

Digitized by Google

haben, welcher das Holzgefüge sehen läßt. Die Oberfläche muß glatt, aber nicht mit Glanzruß überzogen seyn, der schwer entzündlich ist, und welcher durch Niederschlagung und darauf folgende gänzliche Verkohlung der in ihrem Abzuge zum Theil gehemmten dampfförmigen Produkte entstanden ist. Derlei Stücke müssen daher ausgeschieden oder davon befreit werden, so wie auch alles Kohlenklein gänzlich oder doch für schlechte Pulversorten zur Seite geschafft wird.

Kohle, welche statt bei abgehaltenem Luftzutritt mit Wasser gelöscht wurde, wird, wenn sie nicht gleich zum Verbrauche genommen wird, als verwerflich angesehen, indem sie, längere Zeit in Magazinen aufbewahrt, eine für die Kraft des Pulvers nachtheilige Veränderung erleidet; dieses gilt um so mehr von der braunen Kohle, die noch einen Theil ihres vegetabilischen Charakters beibehalten hat. Würde auf diese Art behandelte Kohle dem Gewichte nach eingeliefert und sogleich verbraucht werden, so müßte die Quantität des zurückgehaltenen Wassers, die öfters auf 20—25 Prozent vom Gewichte der Kohle steigen kann, ausgemittelt werden, um das Dosirungs-Verhältniß nicht zu stören. Obwohl es als zweckmäßig erkannt ist, die Kohle gleich, so wie sie bereitet wurde, anzuwenden, was auch, um Pulver von besonderer Güte anzufertigen, immer befolgt wird, so ist man doch in Bezug von Kriegspulver gezwungen, einige Vorräthe zu haben, welche an einem trockenen, von Westwinden geschützten Orte aufbewahrt werden sollen. Kohle, welche nach längerer Aufbewahrung sich so verschlechtert zeigte, daß sie sich zerbröckelt hätte, muß in jedem Falle ausgeschieden werden.

Ehe man endlich zur Verarbeitung der Kohle selbst schreitet, was aber niemals früher geschehen darf, ehe man sie wirklich zum weiteren Verbrauche nothwendig hat, muß dieselbe auf das sorgfältigste ausgelesen werden, damit nicht erdige oder steinige Theile darunter bleiben, die unter den Stampfern der Mühle Funken geben und Explosionen herbeiführen könnten. Dieses müßte von den Arbeitern durch ein wirkliches Auslesen mit der Hand verrichtet werden. Auf eine besondere Art verfuhr man im Augenblicke einer beschleunigten Fabrikation. Nachdem nämlich die ganzen größeren Stücke mit der Hand ausgelesen waren, und sich bereits

Digitized by Google

eine hinlänglich große Menge des Überrestes gesammelt hatte, wurde dieser mit Schaufeln gegen den Wind auf einer eigenen Plattform geworfen. Diese Plattform war 3′ über der Erde erhaben, nach allen Seiten etwas abhängig und mit wohl verbundenen Ziegeln oder Backsteinen gepflastert, so daß man sie leicht abkehren und sehr rein halten konnte. Durch diese Operation wurden Steine, Erden, selbst Brände und auch der Staub vollständig getrennt, und die Kohle fiel sehr rein auf die Seite, von woher man sie warf. Die Arbeiter, deren zwei an einem schönen Tage wenigstens 2000 Pfd. Kohle reinigen können, müssen Kopf und Hals mit Leinwand verbunden haben, und von einer Maske mit Glasaugen Gebrauch machen.

Die frisch bereitete Kohle hat ein sehr großes Absorptions-Vermögen für gasförmige Körper, welches bei übrigens gleicher Natur der Kohle und deren Bereitungsart im geraden Verhältnisse mit der dargebotenen Fläche steht; daher sich dasselbe größer zeigt nach der Verkleinerung als an ganzen Stücken, mehr im grobgepulverten lockern als im staubförmigen dichten Zustande. Bei der Absorption der Gase durch poröse Körper wird aber, wie bekannt, Wärme frei, und da hier der schlechten Leitungsfähigkeit der Kohle wegen diese Wärme nicht so schnell abgeleitet wird, so kann sie selbst bis zu der zur Entzündung der Kohle nöthigen Erhitzung steigen. Hiezu gehören wohl größere Quantitäten von Kohle; es kann sich aber auch bei kleineren ereignen, wenn durch plötzliches Bloßlegen einer vergrößerten Oberfläche, wie es beim Zerstoßen der Fall ist, diese Absorption begünstiget wird. Daraus erklärt man sich auch die vielen Unglücksfälle, die besonders damals Statt fanden, als alle drei Bestandtheile zugleich im unzerkleinerten Zustande in die Stampfmühlen gebracht wurden, aus welcher Ursache man dann auch anfing, die Kohle zuerst allein, und an manchen Orten noch obendrein mit Wasser befeuchtet zu verkleinern. Auch Beispiele von Entzündung der Kohlen ohne Stoß oder sonstige Friktion durch bloße Aufhäufung und Bloßlegung an der Luft von größeren Quantitäten gibt es viele. So ereignete sich ein Fall in einer englischen Fabrik mit 2000 Pfd. Kohlen, welche an der Luft gelegen hatten, verführt, ausgeladen, des Nachts liegen gelassen und sodann des Tags darauf ge-

Digitized by Google

pulvert wurden; in diesem Zustande schüttete man sie auf einen Haufen, und den folgenden Tag stand das Gebäude in Flammen. Nach Huberts Versuchen gehören zu einem solchen Erfolge wenigstens 30 Pfd. von ganz frisch gebrannten Kohlen, und desto größere Quantitäten, je länger sie schon der Luft auslagen. Die Entzündung tritt nach eilf bis zwölf Stunden ein, einige Zolle unter der Oberfläche, weil dort die Absorption noch groß genug ist, auch zugleich die Wärme besser zusammengehalten wird als an der ausstrahlenden Oberfläche. Die schwarze Kohle zeigt sich wirksamer als die braune; nach neuen französischen Versuchen soll erstere im Maximum 15 Prozent Feuchtigkeit aufnehmen, während sie bei letzterer nur 7 beträgt.

Läßt man die Kohlen nach ihrer Bereitung einige Zeit, mindestens fünf bis sechs Tage, in Stücken liegen, so erhitzen sie sich später beim Kleinen nicht mehr bis zur Entzündung, weil sie dann schon Zeit gehabt haben, in ihren Poren eine große Menge Luft allmählich aufzunehmen. Obwohl das Mengen der Kohle mit Schwefel und Salpeter das Absorptions-Vermögen bedeutend vermindert, so ist es doch selbst an dem daraus gefertigten Pulver noch immer zu bemerken. Je weniger schwarz übrigens die Kohle, je dichter das Korn, je größer dasselbe, desto geringer ist diese Einwirkung.

B. Dosirung des Pulvers.

Nach dem Vorhergehenden sind Salpeter, Schwefel und Kohle diejenigen Stoffe, die zu dem beabsichtigten Zwecke ein Quantum Gas von hoher Temperatur in hinlänglich kurzer Zeit zu liefern, nicht nur die tauglichsten sind, sondern es wurde auch ersichtlich, daß weder der eine noch der andere Bestandtheil hinweggelassen werden dürfe, noch daß einer derselben durch einen anderen Stoff ersetzt werden könne.

Es bleibt jetzt noch übrig, das Nothwendige über das quantitative Verhältniß anzuführen, nach welchem die genannten drei Stoffe genommen werden müssen. Schon in ältern Schriften findet man das Verhältniß von Salpeter, Schwefel und Kohle mit 6 : 1 : 1 angegeben. Vielfach ist man in verschiedenen Orten und Zeiten davon abgewichen, immer aber bis auf kleine Abwei-

Digitized by Google

hungen darauf zurückgekommen in Folge sorgfältig angestellter Versuche.

In folgender Tabelle sind die auf 100 Theile Schießpulver berechneten Verhältnisse der Bestandtheile eingetragen, wie sie in verschiedenen Ländern eingeführt sind.

	Salpeter.	Schwefel.	Kohle.
Österreichisches Scheibenpulver	75.47	11.32	13.21
» Musketen- und Stückpulver	75	12	13
» Sprengpulver	60.194	18.447	21.359
Italienisches Kriegspulver	76	12	12
» Jagdpulver	73.33	8.57	18.2
» Sprengpulver.	70	18	12
Englisches Kriegspulver.	75	10	15
» Pulver von Datford	75	8	17
» » » Tunbridge . . .	76	9 5	14.5
» » » Hounslow . . .	78	8	14
Französisches Kriegspulver	75	12.5	12.5
» Jagdpulver v. Stampfmühlen	78	10	12
» » von Angoulême u. Le Bouchet	80	10	14
» rundes Pulver, von Essonne ehemals	74	10	16
» Sprengpulver	62	20	18
» Handelspulver	62	18	20
Schwedisches Pulver.	75	9	16
Berner Pulver	76	10	14
Preußisches Pulver, neues Verhältniß . .	75	11.5	13.5
» » altes » . .	75	10	15
Russisches Pulver	75	10	15

Unter den zu diesem Zwecke angestellten Versuchen verdienen insbesondere jene von Proust angeführt zu werden. Dieser suchte zuerst auszumitteln, welche Quantität von Kohle gerade hinreichend sey, eine bestimmte Menge Salpeter vollständig zu zersetzen, unter Berücksichtigung der dazu erforderlichen Zeit. Er verbrannte nach der oben bei den Versuchen über die tauglichste Pulverkohle angegebenen Methode 60 Grane Salpeter mit wach-

Digiti

sender Quantität von Kohle, und fand 1/6 derselben gerade hinreichend, diese Zersetzung vollständig zu bewirken, indem bei kleinern Quantitäten noch unzersetzter oder nicht vollkommen zersetzter Salpeter als salpetrigsaures Kali im Rückstande blieb. Die Dauer des Verbrennens wurde zwar durch noch größere Mengen von Kohle noch verkürzt, was wohl bis auf eine gewisse Grenze wünschenswerth wäre; da aber, wie aus dem Folgenden zu ersehen ist, die Menge des entwickelten Gases nur in so weit vermehrt wird, als Kohlenoxydgas statt kohlensaurem Gase erzeugt wird, womit aber zum Nachtheil der Spannung des Gasquantums eine mindere Temperaturerhöhung verbunden ist; da ferner bei zu großer Menge der Kohle der überschüssige Theil derselben gar nicht mehr auf Kosten des Sauerstoffes des Salpeters verbrennen und somit Gas liefern könnte, daher nur als unnütze Last die nähere Berührung der wirksamen Bestandtheile vermindert, endlich auch noch den nachtheiligen Einfluß für die Festigkeit des Korns und die Konservation bei Aufbewahrung des Pulvers haben müßte, so konnte das Verhältniß von 1/6 Kohle als das tauglichste angesehen werden, um so mehr, da die noch fehlende Raschheit des Verbrennens durch den Zusatz von Schwefel noch erreicht werden kann. Dasselbe Verhältniß fand Proust auch bei Anwendung anderer Kohlenarten.

In Bezug der Quantität und Qualität der Gase, die beim Verbrennen dieser Mischungen sich entwickelten, ergab sich Folgendes:

	Kohle	liefern Kubikzoll Gas				Summe.
		Salpetergas.	Stickgas.	Kohlensaures Gas.	Kohlenoxyd- u. Kohlenwasserstoffgas.	
60 Grane Salpeter gemengt mit	1/7	11	17.5	34	—	62.5
	1/6	14	24.5	38	—	76.5
	1/5	14	24 5	34	4	76.5
	1/4	14	24.5	30	8	76.5
	1/3	14	24.5	30	20	86.5
	1/2	12	24.5	30	20	86.5

Das erste Mischungsverhältniß ist offenbar zu schwach an Kohle, weil es wenig Stickgas und zugleich weniger Kohlensäure liefert als das zweite, in Folge des nicht vollkommen zersetzten Salpeters. Dieses zweite, worin die Kohle $^1/_6$ des Salpeters beträgt, erscheint als das vorzüglichste; denn obschon bei größerem Verhältnisse die Summe der Gase im Ganzen wächst, so nimmt doch die Menge des kohlensauren Gases ab, was nicht so vortheilhaft seyn kann; denn die hier gebildeten Gase sind durch Einwirkung der Kohle auf das hygroskopische Wasser und auf die Kohlensäure selbst entstanden, was aber auf eine weniger hohe Temperatur schließen läßt, als wenn die Kohle zu Kohlensäure verbrennt.

Es zeigt sich demnach, daß mit $^1/_6$ der Kohle dasjenige Maximum an Gas geliefert werde, dessen Entwicklung zugleich von der höchsten Wärmeentbindung, die durch Kohle und Sauerstoff hervorgebracht werden kann, begleitet ist.

Derselbe Chemiker hat sich auch mit der Frage über die zweckmäßigste Quantität des Schwefels beschäftiget; und die Resultate der darüber gemachten Versuche stellen das günstigste Verhältniß des Schwefels zu $^1/_6$ des Salpeters heraus, bei welchem in der kürzesten Verbrennungszeit die verhältnißmäßig größte Menge an Gas selbst bei verschiedenen Quantitäten Kohle erzeugt wird.

Die folgende Tafel enthält nach den Versuchen die Quantität des erzeugten Gases bei der Verbrennung von gleichen Quantitäten des verschiedenen Pulvergemenges:

Pulver.	Zusammensetzung.			Erzeugtes Gas in Kub.″
	Salpeter.	Schwefel.	Kohle.	
100	70	12	18	107
	73,2	12,2	14,6	100
	75	12,5	12,5	113
	76,2	12,8	11	112

wornach sich ebenfalls das Verhältniß: 6:1:1 als das günstigste ausweiset. Nach dieser auf experimentellem Wege gemachten Aus-

mittlung wird man demnach durch Änderung des Mischungsverhältnisses weder eine größere Menge gasförmiger Produkte unter der höchstmöglichen Temperatur, noch eine schnellere Entwicklung derselben zu bewirken im Stande seyn. Auch das stöchiometrische Verhältniß der Bestandtheile, in der Voraussetzung berechnet, daß die sämmtliche Kohle in Kohlensäure verwandelt wird, stimmt mit jenem durch die Erfahrung gegebenen überein, indem für diese Verbrennung zu 1 Atom Salpeter 1 Atom Schwefel und 3 Atome Kohle gehören, woraus 2 Atome Stickstoff, 3 Atome Kohlensäure und 1 Atom Schwefelkalium entstehen. In Gewichtstheilen ausgedrückt, gibt dieses 74,71 Salpeter, 13,44 Kohle und 11,85 Schwefel, und als Verbrennungspunkt für 100 Gran Pulver 32,8 K. Z. Stickgas, 98,2 K. Z. kohlensaures Gas, und 40,74 Gr. Schwefelkalium.

Auch in der gewöhnlichen Zusammensetzung des Bergwerkspulvers, wenigstens von manchen Ländern, findet man eine Übereinstimmung mit der Theorie. Wird nämlich das Verhältniß so genommen, daß die Kohle zum Theil zu Kohlenoxydgas und zum Theil zu Kohlensäure verbrennt, der Schwefel aber zweifach Schwefelkalium bildet, so müssen auf 2 Atome Salpeter 4 At. Schwefel und 9 At. Kohle genommen werden, was nach gemachter Substitution für 100 Theile 63,6 Salpeter, 20,0 Schwefel und 16,7 Kohle gibt.

Das in Frankreich eingeführte Bergwerkspulver weicht sehr wenig von diesem berechneten ab, — mehr ist dieses der Fall mit dem in Österreich eingeführten Sprengpulver. Das Resultat ist hiebei wohl eine größere Quantität Gas, aber dieser Vortheil wird durch die weniger hohe Temperatur bei der Verbrennung zu Kohlenoxyd wieder aufgehoben. Eine Pulversorte nach dieser Zusammensetzung würde wegen des Überschusses an Schwefel zu nachtheilig auf das Material der Feuerwaffe wirken, und bleibt daher von der Anwendung hiezu ausgeschlossen. Zu dem Zwecke jedoch, den seine Benennung angibt, zeigt es sich als vollkommen brauchbar, empfiehlt sich auch durch seine Wohlfeilheit, so wie durch den Umstand, daß es der Feuchtigkeit weniger unterworfen ist.

Übrigens ist für diese nach den Atomverhältnissen gemachten Rechnungen zu bemerken, daß hier die Kohle als reiner Kohlen-

Digitized by Google

stoff angesehen, und nicht auf die Asche gebenden Bestandtheile Rücksicht genommen ist; ferner wird dabei auch der Wasserstoff nicht beachtet, welchen selbst die schwarze Kohle, wenn sie nur nicht zu stark geglüht wurde, enthält, auch der Umstand außer Acht gelassen, daß das Pulver niemals ganz frei von Feuchtigkeit ist, welche zersetzt mit beiden Bestandtheilen in Wirksamkeit tritt. Endlich wäre, damit die chemische Reaktion nach der gemachten Berechnung völlig genau Statt finde, eine Zertheilung der Stoffe bis auf einen solchen Grad von Feinheit nothwendig, der durch die vollkommenste Verkleinerungs- und Mischungsmethode nie erreicht werden kann; woraus sich die geringen Abweichungen von selbst erklären.

Es muß daher insbesondere auf die mechanische Bearbeitung die größte Aufmerksamkeit verwendet werden. Je höher diese dem chemischen Akte vorausgehende mechanische Vorbereitung gesteigert ist, desto vollkommener wird auch die chemische Zersetzung selbst und hiernach die Wirkung erfolgen. Auch die Erfahrung stimmt damit überein, indem sie bestätiget, daß Verkleinerung, Mengung, Verdichtung, Größe des Kornes, Zustand der Oberfläche u. dgl. einflußreicher sind, als selbst kleine Abweichungen im Dosirungsverhältnisse.

C. Fabrikation des Pulvers.

Die Fabrikation des Pulvers zerfällt a) in die vorläufige Verkleinerung der Bestandtheile, b) in die Mengung und Verdichtung derselben, c) in das Körnen der Pulvermasse, d) das Poliren, und e) das Trocknen des gekörnten Pulvers.

a) Von der Verkleinerung der Bestandtheile.

Früher brachte man die drei Substanzen in dem Gewichtsverhältnisse, nach welchem das Pulver erzeugt werden sollte, zugleich in dieselben Stampfmühlen, welche für das Mengen und Verdichten der Masse die Bestimmung hatten, und vereinte diese Vorbereitungsarbeit mit der darauf folgenden Operation des Mengens. Da man aber hiedurch im Anfange des Stampfens viele Explosionen durch Selbstentzündung der Kohle herbeiführte, ferner da man die Einmengung fremder Stoffe in die unzerkleinerten

Digitized by Google

Substanzen nicht mit Sicherheit vermeiden konnte, der Schwefel endlich und der Salpeter nur schlecht verkleinert werden, insbesondere der erstere, welcher, wenn er mit andern Substanzen behandelt wird, niemals den gehörigen Grad von Feinheit erhält, so ging man von dieser Verfahrungsart ab, und bringt nun die Substanzen in schon verkleinertem Zustande zu der Operation des Mengens.

Die Art, wie diese Verkleinerung der Substanzen gegenwärtig vorgenommen wird, ist verschieden. In Österreich wird bei Werken, die noch die ältere Einrichtung haben, die Verkleinerung der Kohle allein auf den gewöhnlichen Stampfmühlen (von denen weiter unten) durch 1000 Schläge vorgenommen; hierauf wird Schwefel und Salpeter, welche schon entsprechend pulverisirt sind, zugleich zu dieser verkleinerten Kohle eingetragen, und es beginnt somit die folgende Operation des Mengens auf derselben Stampfe. Die Verkleinerung des Salpeters und des Schwefels wird ebenfalls für sich allein auf derlei Stampfmühlen ausgeführt; ersterer wird sodann durch messingene Siebe durchgelassen, letzterer durch ein Sieb von Seide, von sehr dichtem Gewebe, durchgebeutelt. Um diese langwierige Arbeit abzukürzen, bedient man sich eines Sichtbeutels, der entweder für sich von Wasser getrieben oder mittelst eines kleinen, mit der Maschine in Verbindung gesetzten Triebwerkes zugleich mit dieser in Bewegung gesetzt wird. Im Artikel »Mühlen« ist das Nähere über derlei Beutelwerke nachzusehen.

Auf den Werken der neuen Art geschieht die Verkleinerung des Schwefels und der Kohle, so wie auch deren Mengung, in Verkleinerungstonnen von Buchenholz, deren innere Wand mit einer Längen-Kanellirung versehen ist. In denselben werden 76½ Pfd. Mischung von Schwefel und Kohle in dem richtigen Verhältnisse durch 150 Pfd. fünflöthiger Kugeln aus Bronze mittelst 10000 Umdrehungen (30 in der Minute) zermahlen und gemengt. Der Salpeter wird in ähnlichen Tonnen, 1 Ztr. mit 150 Pfd. Kugeln, durch 30000 Umdrehungen verkleinert.

In Frankreich geht man nach der hier erwähnten ersten Art vor, indem Kohle in der Menge, wie sie zu 10 Kilogramme Pulver erforderlich ist, in das Stampfloch allein eingetragen wird,

Digitized by Google

und nach einer Dauer von 20 — 30 Minuten, in deren jeder 40 Stöße darauf geschehen, die beiden andern ebenfalls vorläufig verkleinerten Substanzen nachgegeben werden. Auch der Verkleinerungstonnen bedient man sich in Frankreich, und zwar insbesondere zur Darstellung des Jagdpulvers. Man gibt ihnen bei einer Länge von 1,1 Meter einen Durchmesser von 1,14 Meter. Die 12 an der inneren Wand vorhandenen Leisten ragen um 2 Centimeter hervor. Der Vorgang dabei ist folgender: 18 Kilogramme Kohle werden mit 150 Kilogrammen bronzener Kugel (welche 4 Millimeter im Durchmesser haben) in diese Tonnen gegeben, und durch 12 Stunden, während welcher Zeit dieselben 28 — 30 Umdrehungen in der Minute machen, bearbeitet. Nach Verlauf dieser Zeit werden 15 Kilogr. Schwefel in Stücken dazu gegeben, und auf gleiche Weise die Verkleinerung desselben und die Mischung dieser zwei Substanzen zugleich vorgenommen. Um dieses Gemenge aus der Tonne auszuleeren und von den Kugeln zu trennen, bedient man sich eines messingdrahtenen Siebes, bei welchem auf den Quadrat-Centimeter 64 Öffnungen kommen.

Den Salpeter, welcher schon bei der Läuterung im mehlartigen Zustande erhalten wurde, verkleinert man nicht weiter, sondern man gibt denselben in diesem Zustande zu dieser innigen Mischung aus Schwefel und Kohle, und überläßt die weitere Verkleinerung desselben, so wie gleichzeitig die innige Mengung mit der ersteren Mischung der folgenden Operation, die in ähnlichen Tonnen sodann vorgenommen wird. Das Verkleinern der Bestandtheile in Tonnen oder Trommeln mit Kugeln wird immer allgemeiner, und man findet es um so vortheilhafter, je größer die Trommeln im Durchmesser sind, theils weil dann mehr Substanzen auf einmal verkleinert, theils bei dem stärkeren Anschlage der Kugeln an die Wände diese Operation erleichtert wird. Nach einer besondern Einrichtung streicht ein durch einen Ventilator erzeugter starker Windstrom durch die hohle Axe der Tonne, und trägt den feinen Staub in eine Seitenkammer, wo er auf Tüchern sich niederschlägt, und je nach seiner Feinheit weiter von der Mündung ablagert. Die Substanzen kommen hiedurch zu einem sehr hohen Grade der Vertheilung. Es scheint jedoch, daß man diese Ventilationsmethode wieder aufgegeben habe.

Zum Verkleinern des Schwefels hat man in Frankreich eine ähnliche, von Champy dem älteren vorgeschlagene Maschine. Ein vertikaler eiserner, gerippter Zylinder, der sich in einem hohlen, ebenfalls gerippten Zylinder um seine Axe dreht, verkleinert den Schwefel oberflächlich, indem dieser von oben nach unten durchgeht; unten wird er durch ein krummes Rohr in eine hölzerne, horizontal sich drehende Trommel, die mit Kugeln gefüllt ist, gebracht; ein starker Luftzug, durch einen Ventilator erzeugt, strömt auch hier durch die Trommel. In 12 Stunden verkleinert die Maschine 500 Kilogramme.

Die Verkleinerung in Trommeln mit Kugeln hat den Übelstand, daß Metalltheile abgerieben werden und die Substanzen verunreinigen. Daher wendet man Bronze von großer Härte an (75 Kupfer und 25 Zinn), ohne diesen Übelstand gänzlich zu heben. Die Kugeln scheinen mechanisch und chemisch angegriffen zu werden. Daß ersteres Statt findet, ergibt sich aus Aubert's Angabe, der auch bei der Kohle, wenn sie mit Bronzekugeln gemahlen wird, abgeriebene Metalltheile fand; die chemische Einwirkung aber geschieht vorzugsweise durch die Einwirkung des Schwefels auf das Kupfer.

Endlich bediente man sich auch der Walzmühle zum Verkleinern der Substanzen. Sie ist sehr wirksam, hat aber den Fehler, daß sie sehr viel von den Substanzen verstäubt. Sie eignet sich daher wohl zum Verkleinern des Salpeters und des Schwefels, aber kaum zu dem der Kohle. Die Mühle hat im Allgemeinen diejenige Einrichtung, deren im Folgenden bei den Mühlen zum Mengen und Verdichten der Masse gedacht werden wird. Nur bewegt sie in dem gegenwärtigen Falle zugleich ein Sieb oder einen Sichtbeutel, der dem in den gewöhnlichen Mahlmühlen üblichen ähnlich ist, und durch welchen der staubförmige Theil von den noch darin befindlichen gröbern Stücken gesondert wird.

b) Mengen und Verdichten.

Die Operation des Mengens wird gewöhnlich mittelst Stampfmühlen, Mengtrommeln oder Walzmühlen ausgeführt.

Der wesentliche Theil einer Pulver-Stampfmühle besteht aus einer Reihe von Stampflöchern (Ankerlöchern), die in einen

Digitized by Google

Block aus Eichen= oder Buchenholz (Ankerblock genannt) ausgehöhlt sind, und in deren jedes ein Stampfer oder Schießer fällt, welcher, durch Rahmen in vertikaler Richtung erhalten, mittelst der Hebedaumen von einem Wellbaume bei einer Umdrehung zwei= bis dreimal gehoben wird. Den weiteren Mechanismus einer solchen durch Wasserkraft bewegten Mühle, als Verbindung des Wellbaumes mit dem Wasserrade durch Getriebe u. s. w. s. in dem Artikel »Mühle«, so wie in dem Art. »Stampfwerke«. In den Boden eines jeden Stampfloches wird ein Stück hartes Holz eingesetzt, damit die Stöße auf die Hirnseite desselben geschehen. Die Stampfer oder Schießer sind von parallelepipedischer Form aus Buchenholz, in einigen deutschen Fabriken auch aus Ahorn, und am unteren Theile mit einem birnförmigen Ansatze oder Büchse von Bronze vorgeschuhet. Die Form der Stampflöcher ist ungefähr sphärisch, so daß die Höhlung mehr als eine halbe Kugel bildet.

Hiedurch geschieht es, daß die Masse an den Wänden des Stampfloches hinaufgetrieben wird, wornach sie sich überlegt und unter die Stampfer zurück fällt. Auf diese Art ist eine regelmäßige Bewegung der Stoffe bedingt, wodurch alle Theile der Einwirkung der Stampfer ausgesetzt werden; auch kann bei dieser Einrichtung das sogenannte »auf den Grundstampfen« nicht so leicht eintreten, wo zwischen dem Stampfer und dem Boden des Stampfloches kein Satz sich befindet, was bei einiger Dauer durch die entstehende Erhitzung gefährlich werden könnte.

Gewöhnlich hat eine Mühle zwei Stampfsätze, jede von 7—10 Stampflöchern; mehr, wie es früher gebräuchlich war, mit einander zu verbinden, ist nachtheilig, der großen Erschütterung wegen, die hiedurch verursacht wird. Die Mühle steht in einem Hüttengebäude, dessen Wände nur wenig Widerstand leisten dürfen, um die Wirkung einer zufälligen Explosion nicht zu groß werden zu lassen. Es bestehen daher die Wände gewöhnlich aus ganz niederen Mauern mit hölzernen Ständern, die von außen mit Bretern verschalet sind. Dem Dache gibt man eine große Neigung, um den Ablauf des Wassers zu befördern und das Liegenbleiben des Schnees möglichst zu verhindern. Stampfmühlen dieser Art, in denen ein 67½ Pfund schwerer Stampfer oder

Digitized

Schießer bei jeder Umdrehung dreimal gehoben wird, heißen in Österreich Neusohler Stampfer.

Es gibt daselbst aber auch Stampfer, deren Stampflöcher von länglicher Form sind, so daß drei Stampfer, jeder von 38 Pfd. Gewicht und 18'' Fallhöhe, die Mengung verrichten. Diese letzteren sind unter dem Namen der deutschen Stampfe bekannt.

Früher wurde der Salpeter in Stücken, die Kohle in Stäben und der Schwefel gröblich gepulvert eingetragen, und man überließ nun die Verkleinerung, so wie die Mengnng dieser Substanzen und Verdichtung der entstehenden Masse der fortdauernden Thätigkeit der Stampfe. Gegenwärtig wird aus den schon angeführten Ursachen die Kohle allein in die Stampflöcher eingetragen, und zwar so viel, als das Verhältniß der in ein Stampfloch zu bringenden Masse erfordert. Nach 1000 Stampfschlägen, welche ungefähr in 20 Minuten erfolgt sind, werden die andern beiden Bestandtheile, welche schon gepulvert und gesiebt, in eigenen Zubern in Bereitschaft gehalten werden, zugleich zugesetzt. Nachdem die Masse mit den Händen durch einander gemengt ist, so wird noch so viel Wasser zugesetzt, daß es mit dem früher auf die Kohle gegebenen 16—20 Prozent beträgt. Nachdem sodann der Umfang der Stampflöchrr rein abgekehrt ist, und die Staubläden (durchlöcherte Deckel, durch welche die Stampfer durchschlagen) über dieselben umgelegt sind, werden die hölzernen Nägel, mittelst welchen die Stampfer bis nun in die Höhe gehalten wurden, herausgezogen und letztere auf die Salzmasse niedergelassen. Man gibt sodann dem Rade langsam Wasser, damit der Übergang von der Ruhe in die Bewegung nur allmälich erfolge, bis endlich die gewöhnliche Anzahl der Schläge in der Minute gemacht werden. Hierauf werden alle Zugänge verschlossen, um Zugwind und Verstäuben einzelner noch nicht hinlänglich gemengter Theile zu vermeiden. Nach ungefähr einer Viertelstunde wird nachgesehen, ob die Stampfer nicht durch den Satz auf den Boden geschlagen haben, was bei nicht gehörig beobachtetem Feuchtigkeitsgrade erfolgen könnte.

Bei der deutschen Stampfe kommen auf die vorbenannte Weise 50 Pfd. Masse in ein Stampfloch, bei der Neusohler aber 16 3/4, bei den kleineren dieser Art auch nur 13 1/4 Pfd.

In Frankreich werden in jedes Stampfloch 10 Kilogramme Satzmasse mit 15 Prozent Wasser auf die vorbeschriebene Art eingetragen.

So vollkommen übrigens die Köpfe der Stampfer und die Form der Stampflöcher seyn mögen, so geschieht es doch, daß sich auf dem Boden und an den Schießern eine festgeballte Masse ansetzt, in der nicht nur die Mengung nicht weiter vor sich geht, sondern die sogar durch das fortdauernde Stampfen so erhärtet und auch erhitzt werden würde, daß es Gefahr bringen könnte. Diese Masse muß daher abgelöset werden, um wieder unter die Einwirkung der Stampfer zu kommen. Dieses geschieht durch das sogenannte Wechseln oder Umsetzen. Es wird nämlich nach gestelltem Wasserrade und gehobenen Stämpfern, die wieder ducch die hölzernen Nägel in der Höhe erhalten werden, die Masse des ersten Stampfloches in einen Behälter gegeben und dabei Sorge getragen, daß die vorhandenen Klumpem mit der Hand zerdrückt und alles in und um das Stampfloch Festgesetzte abgekratzt werde, was mit einem eigenen, aus starkem Kupferbleche angefertigten schaufelartigen Instrumente geschieht. In dieses entleerte Stampfloch wird die Masse des zweiten unter gleicher Behandlung gebracht, und so fort, während die Masse des erstern, welche in dem Behälter einstweilen zur Seite gestellt wurde, in das entleerte letzte Loch eingetragen wird. Zur Beschleunigung der Arbeit wird bei zehn Stampflöchern dieses Umsetzen von zwei Arbeitern in dem ersten und sechsten Stampfloche zugleich begonnen. Dieses Umsetzen der Masse geschieht das erste Mal nach 2000 Schlägen, und wird sodann nach jeden 4000 wiederholt. Bei dieser Gelegenheit wird zugleich die Masse befeuchtet, wenn sie zu trocken geworden ist, was der Beurtheilung des geübten Arbeiters überlassen bleibt, da es wegen der Abhängigkeit von der Temperatur nicht genau angegeben werden kann. Dieses Befeuchten geschieht aber immer nur mit kleinen Portionen Wasser, wornach der Satz mit den Händen umgearbeitet wird, was gewöhnlich ein Arbeiter in zwei Stampflöchern zugleich verrichtet. Um nichts von der Masse zu verlieren, die sich an den Händen der Arbeiter beim Wechseln und Abkehren ansetzt, so werden sie angehalten, sich die Hände in eigenen Eimern zu waschen, deren Was-

Digitized by Google

ser sodann, da es salpeterhaltig wird, zum Befeuchten tauglicher ist als gewöhnliches. Auch die Kruste, die sich von Zeit zu Zeit an dem Bronzebeschlag der Stampfer ansetzt, wird nicht durch Abklopfen u. dgl., was das Lockerwerden derselben verursachen könnte, hinweggeschafft, sondern dadurch, daß man dieselben in eigenen mit Wasser gefüllten Gefäßen über den zugedeckten Ankerlöchern die Nacht hindurch stehen läßt, und dann am folgenden Tage reiniget und trocknet.

Die Dauer des Stampfens ist verschieden. In Frankreich war sie ehemals auf 24, dann 21 Stunden festgesetzt; als man sodann den Schwefel und die Kohle für sich verkleinerte, so verkürzte man die Stampfzeit ohne Nachtheil auf 14 Stunden, wovon 4 auf Umsetzen, Befeuchten u. s. w. zu rechnen sind. Dieses gilt für Kriegspulver, für Bergwerkspulver genügt die Hälfte der Zeit; Jagdpulver aber wird auf diese Weise nicht erzeugt.

Nach der gegenwärtigen Einrichtung ist das Gewicht der Stampfer 40 Kilogramme, die Höhe, auf welche dieselben gehoben werden, 0,36 — 0,40 Meter, und die Anzahl der Stöße im Allgemeinen 55 — 60 in der Minute. In Österreich ist die Stampfzeit auf den Neusohler Stampfen auf 31 — 55 Stunden für Scheiben- oder Jagdpulver, auf 24 — 44 Stunden für das Musketen- und Stuckpulver, auf 16 — 30 St. für das Bergwerks- oder Sprengpulver; auf den deutschen Stampfen ist dieselbe auf 60, 48, 36 Stunden für die drei genannten Pulvergattungen festgesetzt. Da es aber nicht eigentlich auf die Dauerzeit, sondern vielmehr auf die Anzahl Schläge ankommt, so ist diese auf 64, 48 und 32 Tausend in diesen drei Fällen festgesetzt, wozu ungefähr die obige Zeit erforderlich ist.

Bei den Werken der neueren Einrichtung ist ganz derselbe Vorgang auf den Stampfmühlen, wie er hier aufgezählt wurde; nur werden die Bestandtheile in schon verkleinertem Zustande in die Stampflöcher eingetragen, welche Verkleinerung, wie oben angeführt wurde, in den Verkleinerungstonnen vorgenommen wird, was eigentlich das Wesentliche der Werke neuer Art ausmacht. Die Zeit der Bearbeitung ist in diesem Falle auf 36 Stunden festgesetzt, die Menge des Anfeuchtwassers beträgt hiebei nur 4 — 9 Prozent.

Digitized by Google

Um den Nachtheil der veränderlichen Wasserhöhe, welche auch die Geschwindigkeit der Schläge ändern würde, zu vermeiden, so ist in vielen Fabriken ein eigener Stoßzähler, nach Art eines Uhrwerkes mit der Axe des Wellbaumes in Verbindung, dessen Zeiger die Anzahl der Hunderte und Tausende der Umdrehungen, mithin auch die Anzahl der gemachten Stöße oder Schläge angibt, ohne daß der Arbeiter selbst zu demselben gelangen und eine absichtliche Verkürzung herbeiführen kann. An manchen Orten ist auch die Einrichtung getroffen, daß, wenn die bestimmte Anzahl Schläge gemacht sind, die Wasserschütze niedersinkt und so die weitere Einwirkung der Stampfer unterbricht.

Statt die Stampflöcher in einem eichenen Block ausgehöhlt zu haben, so bedient man sich auch eigener metallener Mörser, wie in Italien. Eine nothwendige Bedingniß hiebei ist, feste Grundlage unter denselben, was übrigens auch für den ausgehöhlten Baum nicht vernachläßigt werden darf. Die Stöße würden in diesem Falle nicht so ausgiebig seyn, und das Pulver eine bei weitem mindere Güte erhalten, wie es die Erfahrung beweiset.

Auf den Pulvermühlen, welche das berühmte Berner Pulver geben, wird die Masse eben so bearbeitet, nur daß anstatt Stampfer Hämmer angewendet werden, die schwerer sind als die ersteren, 9'' hoch gehoben und 85 Mal in der Minute schlagen.

Durch diese Operation wird nicht nur eine innige Mengung der drei Substanzen, sondern auch die Verdichtung der Masse bis auf einen gewissen Grad erzielt. In Österreich wird diese erhaltene Masse noch ferner mit Wasser befeuchtet und fest in die Stampflöcher der sogenannten Kornstampfe eingedrückt. Diese Kornstampfe unterscheidet sich von der früheren Neusohler, der man auch den Namen Staubstampfe gibt, nicht wesentlich. Hier läßt man nun den Stampfer in jedem Stampfloche anfangs mittelbar auf den Satz einwirken, indem man ein eichenes Bret darauf legt, zuletzt aber unmittelbar auf denselben schlagen. Nach 6000 Schlägen auf dieser Stampfe hält man den Satz hinlänglich bearbeitet, um ihn der folgenden Operation des Körnens zu unterwerfen. Die Masse kommt im Allgemeinen in Kuchen oder Stücken aus den Stampfmühlen, bei den Schweizer Hammerlöchern aber in nußgroßen Stücken.

Eine andere Methode des Mengens ist die mittelst eigener Mischtonnen oder Mengtrommeln, ähnlich denen, in welchen die Verkleinerung der Substanzen vorgenommen wurde. Es ist dieses die sogenannte revolutionäre Methode, wie sie durch die außergewöhnlichen Bedürfnisse des Krieges in Frankreich hervorgerufen, später aber wieder abgeschafft wurde. Im Jahre 1822 wurde dieselbe wieder eingeführt, ist aber gegenwärtig nur mehr für das Jagdpulver beibehalten worden.

Diese Methode hat seit ihrer Einführung mancherlei Abänderungen erlitten. Gegenwärtig findet in le Bouchet folgende Einrichtung Statt. An einer Axe sind drei Böden von Eichenholz in gleicher Entfernung von einander aufgeschoben. Der Umfang ist aus 12 Latten gebildet, die nach innen scharfkantig geformt sind, mit der äußeren Fläche aber so flache Winkel bilden, daß sich kein Satz darin festsetzen und der Einwirkung der Kugeln entziehen kann. Über die Latten ist Leder gespannt; die Länge und der Durchmesser ist 1,2 Meter. Der Deckel, welcher die Öffnung zum Eintragen zu schließen hat, ist aufgeschraubt.

In jedes der Fächer kommen 25 Kilogramme Satz, im Verhältniß 5,5 der in den Verkleinerungstonnen nach obigem gemachten Mischung aus Kohle und Schwefel zu 19,5 Salpeter, nebst 60 Kilogr. bronzener Kugeln von 9 Millimeter im Durchmesser. Man dreht 25—30 Mal in der Minute durch 12 Stunden. Die Temperatur steigt hiebei auf 18° R. Hierauf wird der Deckel abgeschraubt, ein Drahtsieb eingesetzt und so durch Umwenden der Trommel der Satz von den zurückbleibenden Kugeln getrennt. Um das Stauben zu verhindern, ist die Trommel mit einem hölzernen Gehäuse umgeben. Will man nur das Verstäuben beim Entleeren verhindern, so dient eine lederne Hülse mit zwei Rahmen an beiden Enden, wovon die eine statt des Deckels an der Trommel angeschraubt wird, die andere mit dem Siebe versehen, auf den untergestellten Kasten paßt.

Diese mit Hülfe der Mengtrommel erhaltene Masse wird nun weiter noch verdichtet und in Kuchenform gebracht. Dieses geschieht auf folgende Art: Eine Kupferplatte von ungefähr 1 Meter Länge und 1/2 Meter Breite wird mit einer 9 Millimeter dicken Schichte des mit 10 Prozent Wasser angefeuchteten Pul-

Digitized by Google

versatzes gleichförmig belegt, in eine hölzerne Rahme gebracht und mit feuchter Leinwand bedeckt. Darauf kommt eine zweite Kupferplatte mit Satzschichte und feuchter Leinwand u. s. w. Hat man eine zweckmäßige Quantität von derlei Schichten aufgebaut, so werden sie unter eine hydraulische oder auch eine Schraubenpresse gebracht, wodurch die Schichten bis auf 2 Millimeter zusammengepreßt werden.

Zur Erreichung desselben Zweckes hat man auch eine eigene Art von Plättmühle (Laminoir), die aus drei Zylindern besteht. Der oberste, sehr schwer von Gußeisen, mit einem Kupfermantel überkleidet, der mittlere aus Holz, und der untere aus Kupfer. Ein Tuch ohne Ende umfaßt die beiden obern Walzen, ein zweites die untere. Die Bewegung wird dem untern Zylinder mitgetheilt, die andern bewegen sich in Folge der Statt findenden Reibung. Die Pulvermasse gelangt durch einen Trichter zwischen die beiden Tücher, und wird von den Walzen von einer 20 Millimeter dicken Schichte auf 5 Millim. verdichtet. Der auf der andern Seite zum Vorschein kommende Kuchen bricht durch sein eigenes Gewicht ab, und fällt in den untergestellten Kasten.

Endlich bedient man sich zur Mengung der Bestandtheile und zugleich zum Verdichten des gemengten Pulversatzes der Walzmühlen oder stehender Mühlsteine (Mühlsteinmethode), welche im Allgemeinen dieselbe Einrichtung haben, als wenn Verkleinerung der Substanzen ihr Zweck ist. Auf einem horizontalen Lagersteine laufen zwei scheibenartige Zylinder, Läufer, unter denen der Pulversatz ausgebreitet ist; sie sind mittelst einer wagrechten Axe an einem vertikalen Baume befestiget, der mitten im Lagersteine steht und um seine Axe bewegt wird. Streicher von Holz schleifen hinter den Läufern, und dienen die Masse umzurühren und unter die Läufer zurückbringen. Die bewegende Kraft sind Pferde oder Wasser. Im ersten Falle sind sie in der verlängerten Axe der Zylinder angespannt, wozu aber der Boden, worauf das Pferd geht, erhöht werden muß, oder es geht von dem vertikalen Baume ein Balken in schiefer Richtung gegen den Boden zu, wie in den schwedischen Mühlen. Ist Wasser die bewegende Kraft, so trägt der Wellbaum ein Stirnrad, von dem aus die Bewegung der vertikalen Axe mitgetheilt wird (s. Art.: Mühlen, Bd. X,

S. 199). Die Distanz der Steine von der Rotations-Axe soll klein seyn, damit der zu beschreibende Umfang desto gekrümmter ausfalle. Da die Zylinder nach der Richtung der Tangente fortzugehen suchen, aber beständig in die Richtung der Krummen zurückgeführt werden, so entsteht eine quetschende, zermalmende Wirkung, die zur Zerreibung und Mischung sehr vortheilhaft, aber auch gefahrbringend ist. An manchen Orten bringt man die Zylinder in ungleichen Distanzen von der Rotations-Axe an, wodurch die Masse, welche sich nach einwärts entfernt, und so der Wirkung des äußeren entzogen hat, die des inneren erleidet, und umgekehrt das aus dem Bereiche des inneren Gekommene sich unter die Wirkung des andern stellt. Zu Wettern in Holland ist die Entfernung der beiden Zylinder 67 und 93 Centimeter von der Axe. Das über der Mühle angebrachte Hüttengebäude ist von Holz und von leichter Konstruktion. Die Seitenwände und das Dach sind mit Klappen versehen, die sich im Falle einer Explosion öffnen, so wie auch die Thüre von innen nach außen zum Öffnen eingerichtet ist, wodurch die Explosionen weniger zerstörend werden.

In der Mühle von Cambridge hat man die Einrichtung getroffen, daß im Falle einer Explosion das Lager der Mühle mit Wasser überschüttet wird. Es befindet sich nämlich über der Mühle ein Gefäß mit Wasser, dessen Boden durch einen Zapfen gesperrt ist. Durch eine Hebelvorrichtung ist das Gefäß zu öffnen, was erfolgt, wenn die Wirkung der Gase ihren Druck auf die innere Wand einer an dem andern Ende des Hebels angebrachten Tonne von Eisenblech ausübt.

In Deutschland und Belgien zermalmt man auf diese Art Salpeter und Schwefel, jeden für sich; was die Kohle anbelangt, so gibt man sie in ganzen Stücken auf die über das Lager bereits ausgebreiteten andern Stoffe. In England zermalmt man den Schwefel unter einem Zylinder, Kohle und Salpeter unter einem andern. In andern Etablissements bringt man die Materien grob zertheilt und schon gemengt auf die Mühle. Eine vorausgehende Mengung wird im Allgemeinen für das Vortheilhafteste gehalten. von Holland gemachte Versuche bestätigen dieses, wornach Pulver von vorzüglicher Qualität geliefert wurde, wenn die Substanzen

einzeln verkleinert und dann noch in Tonnen gemischt wurden, bevor man sie auf das Lager brachte. Die auf der Tafel ausgebreiteten Substanzen werden durch eine halbe Stunde trocken zermalmt, um ihre Mengung zu erleichtern. In manchen Mühlen jedoch werden sie schwach befeuchtet, um einer Gefahr vorzubeugen. Zur Fortsetzung der Arbeit wird die Masse sodann mit 2 Prozent Wasser angefeuchtet, was jederzeit wiederholt werden muß, sobald sich Staub auf der Oberfläche zeigt. Das Wasser muß über die ganze Masse gleichförmig verbreitet werden, was entweder mittelst einer Hand-Gießkanne geschieht, oder durch eine hinter dem Zylinder angebrachte, durch ein Ventil verschließbare Gießvorrichtung. Es muß sorgfältig darauf gesehen werden, daß die Masse nicht zu trocken, noch zu feucht sey; im ersten Falle hängt sie sich stark an die Läufer, und es kann durch die Reibung der bloßliegenden Stellen Explosion verursacht werden. Im entgegengesetzten Falle wird die Mischung nicht innig, die Materien gleiten auf der Tafel nach der Richtung der Zylinder und entziehen sich der Wirkung. Es muß daher der geeignete Moment zur Anfeuchtung nicht übersehen, und diese mit einer zweckmäßigen Menge Wasser vorgenommen werden. Die Menge des Wassers läßt sich aber nicht genau bestimmen, da sie von der Witterung abhängig ist; bei feuchter Witterung vermindert sich dieselbe, und dieses um so mehr, wenn die Zylinder von Stein sind, welche Feuchtigkeit absorbiren und der Masse mittheilen.

Ist endlich die Mischung hinlänglich bewerkstelliget, was der Arbeiter an dem salbenartigen Zustande der Masse erkennt, so schwächt er die Geschwindigkeit der Bewegung; die Läufer pressen dann während einer längeren Zeit die Theile der Masse, welche nach und nach unter ihre Wirkung kommen. Hiedurch wird die Masse verdichtet, und nimmt endlich die nöthige Konsistenz an, um gekörnt werden zu können. Damit die hiebei entstehenden Kuchen eine zweckmäßige Dichte erhalten, ist es nothwendig, nicht auf einmal eine große Quantität der Wirkung der Mühle auszusetzen. Sie beträgt daher zwischen 20 und 30 Kilogramme. Die Dimensionen der Läufer, Gestalt und Materie derselben, Gewicht und Geschwindigkeit, endlich Größe der Ladung des Lagers wechseln in verschiedenen Ländern. Der Durchmesser varirt von

1,2 bis 2,6, in Sachsen ist derselbe sogar nur 0,5 Meter. Die Gestalt ist gewöhnlich die eines Zylinders; in Sachsen hat man auch linsenförmige, in Preußen kegelförmige. Letztere Gestalt, nämlich die eines abgestumpften, mit der Spitze nach innen liegenden Kegels, wurde von Botte und Riffault vorgeschlagen, um jene gefährliche Reibung zu vermeiden, von der schon oben gesprochen wurde, und einen gleichen Druck nach der ganzen Dicke des Läufers auf das Lager zu erzwecken. Allein wenn auch auf diese Art die Gefahr vermindert wurde, so zieht man doch fast allgemein die zylindrischen vor, und läßt nur in den Achspfannen die erforderliche Spielung, um das Quetschen zu vermeiden.

Die Materie, aus der die Läufer hergestellt werden, ist Stinkstein, der in der Gegend von Namur gefunden wird, Marmor, Kupfer, Gußeisen, in welchem Falle bronzene Ringe dieselben umfassen. Marmor und Stinkstein ist vorzuziehen, indem metallene oft auf ungleiche Weise sich abnützen; die ersteren haben jedoch die Eigenschaft, Wasser zu absorbiren, weßwegen die Menge des Anfeuchtwassers vermehrt werden muß, so wie auch den Nachtheil, bei einer vorkommenden Explosion ganz zu Grunde zu gehen. Das Gewicht der Zylinder ist sehr verschieden; an der Grenze stehen die in Sachsen mit 150 und die in Rußland mit 14000 Kilogramm. Gewöhnlich beträgt es 2500, auch 5000 Kilogramm.

Die Geschwindigkeit der Zylinder verhält sich verkehrt, wie ihr Gewicht. Wenn Wasser die bewegende Kraft ist, so machen die Zylinder 8 bis 10 Umdrehungen in der Minute, bei der Anwendung von Pferden auch nur die Hälfte. Am Ende aber wird zur Erreichung der gehörigen Konsistenz der Masse diese Geschwindigkeit vermindert, wie schon oben angedeutet wurde. Die Quantität der Masse, die auf dem Lagerstein aufgegeben wird, differirt wenig von 20 Kilogrammen. In Bouchet in Frankreich, wo bloß Kompression erzielt wird, beträgt sie jedoch auch 50.

Die Dauer der Operation hängt ab, von der Qualität des Pulvers, von der Dichte des Kuchens, die erhalten werden soll, so wie auch von der Menge Wasser, die er enthalten darf. Maguin glaubt, daß bei einem Gewichte von 5000 Kilogramm ½ Stunde mit 8 Umdrehungen in der Minute zur Zerreibung Substanzen genügen. Aber es liegt außer allem Zweifel, daß

Digitized by Google

die Dauer von 3, 4 bis 5 Stunden vorzüziehen sey, indem die Verkleinerung bedeutender, die Mischung inniger, der Kuchen dichter und endlich eine mindere Quantität Wasser genügt, um die zum Körnen nöthige Konsistenz zu geben.

Wenn die Substanzen schon einzeln verkleinert wurden, so braucht man bis zur Bildung des Kuchens weit weniger Zeit. In Frankreich wendet man diese Methode für das Jagdpulver an. Nachdem Schwefel und Kohle mit einander in Verkleinerungstonnen pulverisiret, und sodann mit dem Salpeter in Mischtonnen gemengt sind, wird die ganze Masse mit 4 Prozent Wasser unter dem Mühlsteine durch zwei Stunden bearbeitet. Die darnach gekörnte Masse wird neuerdings zerrieben und mit derselben Menge Wasser wieder durch zwei Stunden der Bearbeitung unter den Mühlsteinen ausgesetzt, worauf neuerdings Körnung und Behandlung zwischen den Preßzylindern erfolgt. Nach diesem wird mit dem Pulver erst die für den Gebrauch bestimmte Körnung und Glättung vorgenommen, wie es im Folgenden erklärt wird.

Eine andere Methode des Mengens, welche sich zwar nicht bewährt hat, verdienet doch ihrer sinnreichen Anordnung wegen hier erwähnet zu werden. Jede der drei für sich gekleinten und gesiebten Substanzen befindet sich in einem eigenen Trichter, dessen untere Öffnung durch eine zylindrische scharfe Bürste, die sich um ihre Axe dreht, geschlossen ist. Bei dieser Drehung der Bürsten um eine gemeinschaftliche Axe streift jede eine gewisse Quantität der im Trichter befindlichen Substanz auf ein gemeinschaftliches Band ohne Ende, von wo sie auf diese Art gemischt in einen gemeinschaftlichen Kasten fallen. Um das Verhältniß der Quantitäten zu erzielen, sind entweder die Querschnitte der Öffnungen in dem nothwendigen Verhältniß, z. B. 6 : 1, für die zwei Trichter, die Salpeter und Kohle enthalten, oder man sucht bei gleichen Trichteröffnungen durch verschiedene Umdrehungszeiten denselben Zweck zu erreichen. Um die Mengung noch inniger zu machen, brachte C o n g r e v e, von dem diese Anordnung herrührt, die ganze Masse abermals in einen Trichter, und ließ dieselbe nochmals durch eine Bürste herausstreifen, in ein Sieb bringen und daselbst durchpassiren.

Zuletzt soll noch der Methode, die Mengung auf nassem Wege

zu bewerkstelligen, gedacht werden, die bei den asiatischen Völkern von jeher gebräuchlich gewesen zu seyn scheint, und welche Cassigny zuerst in Europa angewendet hat. Der Salpeter wird in Wasser aufgelöset und Schwefel und Kohle, nach der gewöhnlichen Art gemengt, hinzugegeben. Man erhitzt nun die Masse unter Umrühren so lange, bis sie etwa noch 15 Prozent Wasser enthält, läßt sie erkalten, wobei sie noch 10 Prozent verlieret, und bringt sie zur Verdichtung in Stampfmörser oder unter die Walzmühlen, wornach sie gekörnet wird. Man soll dadurch sehr viel Zeit und Arbeit gewinnen, vor Gefahr sicher seyn und ein in feuchten Räumen sich besser haltendes Pulver erhalten. Nach Dr. M. Meyers wiederholt angestellten Versuchen bewährt sich dieses jedoch nicht. Nach dessen Angabe kann wohl auf diese Art Pulver bereitet werden, welches zwar luftbeständiger seyn dürfte, da die Poren der Kohle besser verschlossen werden, keineswegs aber die Dichtigkeit des gewöhnlichen erreichet; Ersparniß an Arbeit sey nicht dabei, indem nur allein das Verkleinern des Salpeters wegfällt, aber nach der neuern Läuterungsart ohnedieß unnöthig wird. Der Gewinn an Stampfzeit geht ebenfalls wieder verloren durch das Einrühren von Schwefel und Kohle in den gelösten Salpeter.

c. Körnen und Sortiren.

Weder in Form des Staubes, noch in größeren Stücken oder Kuchen kann das Pulver verwendet werden, sondern nur in der Form von mehr oder weniger großen Körnern, die früher bloß eckig, gegenwärtig auch rund dargestellt werden, was die Operation des Körnens ausmacht. Hiedurch wird nicht nur das Mischungsverhältniß der drei Bestandtheile sicherer beibehalten, als es bei Anwendung des Pulvers in Staubform der Fall seyn würde, wo durch das Schütteln auf dem Transporte am Ende doch zu befürchten bleibt, daß die Bestandtheile nach ihrer Dichtigkeit sich lagern würden, sondern man erhält auch den Vortheil der bessern Konservirung, indem die Anziehungsfähigkeit des Pulvers für Feuchtigkeit im gekörnten Zustande viel kleiner ist, als in Staubform, so wie endlich der mindern Gefährlichkeit auf Transporten u. dgl., da durch das Körnen das Durchstauben durch Säcke und Fässer verhüthet wird. Nebstdem tritt durch die Körnerform die Mög-

Digitized by Google

lichkeit der hinlänglich raschen Verbrennung des Pulvers ein, dieser Hauptbedingung für die Wirksamkeit desselben, indem die Flamme von dem zuerst entzündeten Theile schnell durch die hinlänglich großen Zwischenräume der übrigen Pulvermasse durchzudringen im Stande ist, während dieß bei locker zusammengehäuftem Staube viel schwerer und daher nach längerer Zeit erfolgt, bei dichtgepreßten Kuchen aber nur ganz langsam, schichtenweise, Statt finden wird.

Die gewöhnliche Methode, das Pulver zu körnen, besteht darin, daß die erhaltene Masse, so wie sie aus der Kornstampfe kommt, mit Handhämmern zerschlagen und dann durch Rohr-, Leder- oder Pergamentsiebe durchgedrückt wird. Es befindet sich nämlich über einem länglichen Kasten ein hölzerner Rahmen mit drei neben einander befindlichen Sieben, Schrotsiebe, in welche die gröblich verkleinerte Pulvermasse gegeben wird. Auf dieselbe kommt eine linsenförmige Scheibe von hartem Holz (zuweilen auch mit Blei beschwert), durch deren Gewicht bei der zweckmäßig vorgenommenen Bewegung des Rahmens mit den Sieben die Stücke in kleinere Theile zerbrochen und in Gestalt verschieden großer eckiger Körner durchgedrückt werden. Zur Erleichterung des Arbeiters, der die zweckdienliche Bewegung der Siebe zu machen hat, hängt der sie aufnehmende Rahmen an Schnüren und einer Stange von elastischem Holze. An manchen Orten bedienet jeder Arbeiter nur ein an einer Schnur hängendes Sieb, an andern sind die Siebe mehrfach, so daß unter dem besprochenen Schrotsiebe, sogleich Sortirsiebe mit angebracht sind.

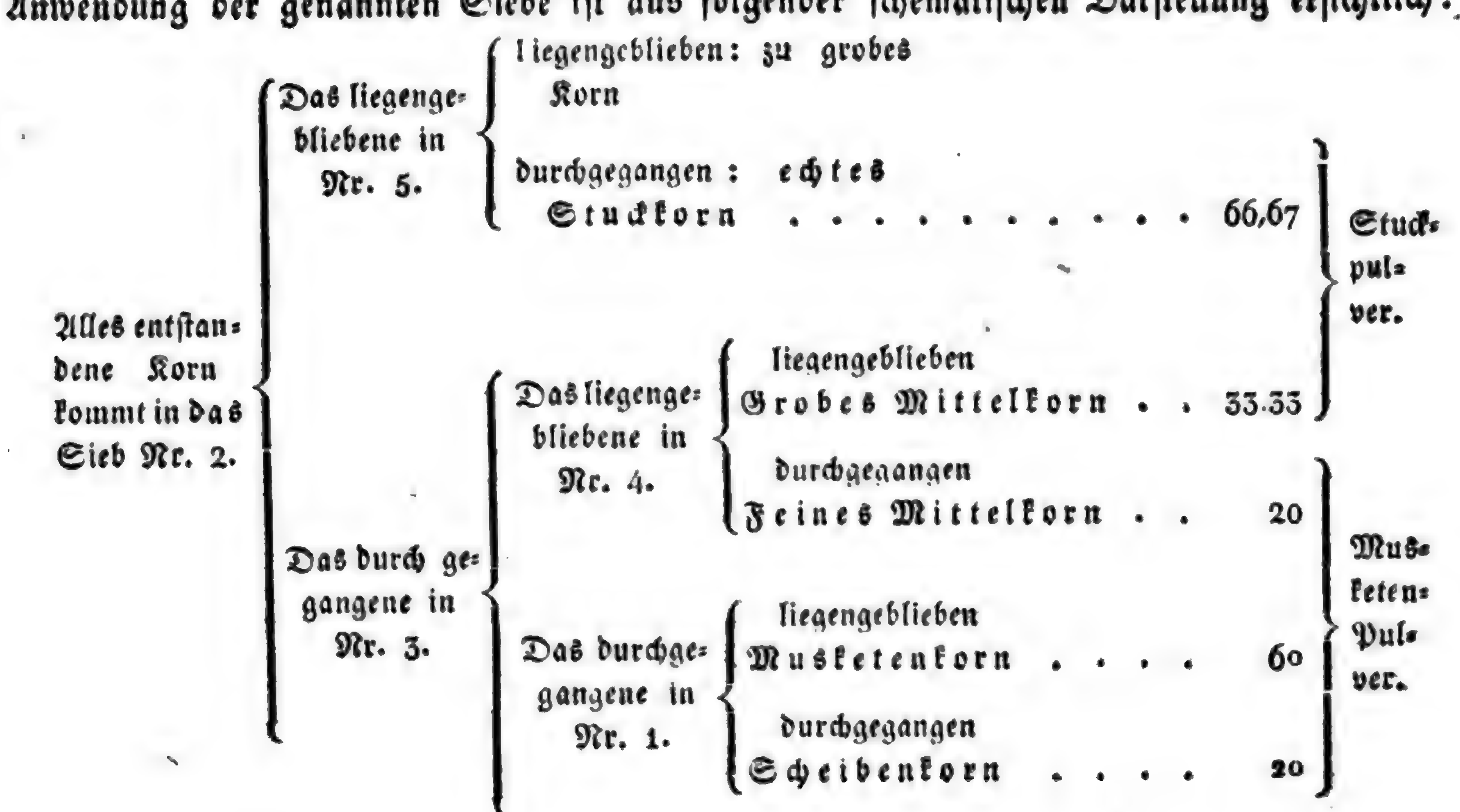
Die Sortirung des Korns geschieht durch eigene messingdrahtene Siebe mit einer bestimmten Anzahl Öffnungen auf den Quadratzoll, die den Namen Probmustersiebe führen, und zwar:

Nr. 1	für Scheibenpulver .	1225	Öffnungen	aus	Draht	Nr.	10.
» 2	» Stuckpulver . .	289	»	»	»	»	3.
» 3	» Musketenpulver.	529	»	»	»	»	7.
» 4	» Mittelsieb . .	441	»	»	»	»	6.
» 5	» Sieb zur Absonderung des zu groben Korns . .	121	»	»	»	»	6.

Digitized

Das feinste Korn, welches durch das Sieb [illegible] gegangen [illegible] her es in das Staubsieb gebracht werden muß, wo der Staub durchgehet, das gekörnte Pulver aber liegen bleibt.

Die Anwendung der genannten Siebe ist aus folgender schematischen Darstellung ersichtlich:



Da man aus diesen verschiedenen Korngattungen nur zweierlei Pulversorten darstellen will, so werden ein Theil grobes Mittelkorn mit zwei Theilen echtem Stuckkorn zu Stuckpulver zusammengesetzt: ferner ein Theil feines Mittelkorn, ein Theil Scheibenkorn geben mit drei Theilen Musketenkorn das gebräuchliche Musketenpulver. Für das Sprengpulver besteht keine solche Sortirung; die Kornmischung bleibt so, wie sie sich durch das Kleinen ergibt, nur das als Scheibenkorn durchgehende wird abgesondert.

In Frankreich geschieht das Körnen auf ähnliche Art; auch hier hat man Schrotsiebe, in denen durch linsenförmige Scheiben die Zertheilung der Masse vorgenommen wird; ferner Kornsiebe, in denen man den Körnern die zweckmäßige Größe zu geben sucht, daher auch bei diesen noch die erwähnten Scheiben zur Zertheilung der zu großen Körner in Anwendung kommen. Endlich wird durch ein Staubsieb, dessen Boden ein dichtes Haargewebe ist, das Korn vom Staube befreit und durch Scheidesiebe das Sortiren der verschieden großen Körner vorgenommen. Die Schrot- und Kornsiebe haben 60 Centimeter inneren Durchmesser. Sie sind kreisrund, haben einen Boden, welcher aus einem mit Löchern versehenen Felle bestehet, und sind im Übrigen wie gewöhnliche Siebe gebildet. Die Felle sind Schweins- oder Kalbsfelle. Ihre Löcher, die mit Hülfe von Maschinen gestochen sind, haben folgende Dimensionen:

Grobes Schrotsieb	10	Millim.
Mittleres » »	5	»
Feines » »	4	»
Kornsieb zu Bergwerkspulver	4	»
Kornsieb zu Kriegspulver	2,5	»
Kornsieb zu feinem Pulver	1	»
Kornsieb zu dem feinsten Pulver	0,5	»

Die Scheibe, mit der die Masse durch die Siebe getrieben wird, ist linsenförmig, aus Guajakholz, oder einem andern harten Holze. Sie muß 21 Centimeter zum Durchmesser haben, und eine Dicke von 55 Millim. in der Mitte und 45 im Umfange.

Dieses Verfahren ist dasjenige, welches zur Darstellung des Kriegspulvers angewendet wird. Der Vorgang hiebei ist folgender. An der Wand des Kornhauses stehen rund herum Körn-

tröge, offene hölzerne Kästen, die von zwei zu zwei Meter durch Scheidewände getrennet sind, wodurch der Platz des Arbeiters begrenzet ist. Dieser Arbeiter nimmt eine Portion der Masse, bringt sie in das Schrotsieb, legt die Scheibe oder Linse darüber, und ertheilt nun dem Siebe, welches auf eine Kante einer vier eckigen Latte über den Körntrog aufgestellt wird, eine solche Bewegung, daß die Scheibe sich um ihren eigenen Mittelpunkt drehend, schnell um den Umfang des Siebes läuft. Die durch diese Bewegung der Scheibe zertheilten Massen fallen in Körnern in den Trog.

Anders ist der Vorgang bei der Darstellung des Jagdpulvers. Der Apparat hiezu besteht aus acht mehrfachen Sieben, deren jedes aus einem Schrotsiebe, Kornsiebe und einem Staubsiebe zusammengesetzt ist. Ein Trichter führt nämlich durch einen Schlauch von weichem Leder, der durch die Vibrationen einer Maschine erschüttert wird, die Satzstücke in ein solches zusammengesetztes, durch die Maschinerie im Kreise bewegtes Sieb. Der oberste Theil desselben ist das Schrotsieb mit seiner linsenförmigen Scheibe, und es geht die bekannte Wirkung vor sich. Das geschrotene Pulver fällt in das 3 Centimeter unterhalb sich befindliche, messingdrahtene Kornsieb, welches die guten Körner und den Staub auf das dritte, eben so weit darunter befindliche Seidensieb durchgehen läßt, die zu großen Körner aber zurückbehält. Diese werden nun in ihrer Bewegung, vermög der Zentrifugalkraft, an dem Umfange des Siebes eine nach aufwärts steigende löffelartige Bahn von Kupfer treffen, durch welche sie in das Schrotsieb aufsteigen und von Neuem die Einwirkung der Scheibe erleiden. Der Staub nun fällt in einen unteren, ähnlichen Behälter, aus dessen Mitte er durch einen Schlauch in einen Kasten abgeführt wird. Das auf dem Seidensiebe zurückgeblie bene gute Korn wird aus derselben Ursache, wie oben, nach dem Umfange geschleudert, findet an dem obern Theile des Siebrandes eine kupferne Zunge oder Schaufel, ebenfalls der Rotationsbewegung entgegengestellt, durch welche es aufgehalten, in das Loch und von da durch einen Schlauch in einen Kasten geleitet wird. Man erhält also durch diese Einrichtung unmittelbar das Pulver in gut gekörntem Zustande, und von dem Staube geschieden, ohne

Digitized by Google

daß eine andere Handarbeit dabei nöthig ist, als die Füllung der Siebe und die Ausleerung der zwei Reservoirs, welche das Korn und den Staub enthalten. Acht solcher zusammengesetzter Siebe sind auf einem kreisrunden horizontalen Rahmen von 2,5 M. Durchmesser angebracht, der durch einen Krummzapfen von einem Wasserrade bewegt wird. 100 Kilogramm Kuchen geben 52 Kilogramm Korn.

Die von den Walzmühlen, Pressen u. dgl. geformten Kuchen sind so hart, daß sie nur schwer auf die besagte Weise mittelst Sieben gekörnt werden; man läßt sie daher mittelst hölzerner Hämmer zuerst zerschlagen, durch kannellirte Walzen zwischen Leinwand durchgehen, wodurch sie zerbrochen werden, wornach man das Körnen erst wie gewöhnlich mittelst Siebe vornimmt.

Congreve hat auch hier eine Maschine vorgeschlagen, die aus zwei Paar Walzen bestehet, die mit Zähnen versehen sind. Eine Leinwand ohne Ende führt aus dem Nebenzimmer die dünnen, nur in Stücke zerschlagenen Kuchen zwischen das erste Paar, welche die Bestimmung haben, ein Zerbrechen dieser Stücke in kleinere Theile zu bewirken. Von da gelangen diese Fragmente wieder durch eine Leinwand ohne Ende, oder auch durch ein schräges Sieb zwischen das zweite Paar Walzen mit ähnlicher Einrichtung von Zähnen, aber von kleineren Zwischenräumen. Hier werden sie in Körner gebrochen und kommen in über einander gestellte Siebe, wodurch sie sortirt werden.

Eine ganz eigenthümliche, in Le Bouchet eingeführte Körnvorrichtung ist eine Trommel, die man Ecureuil nennet; die eine Gattung derselben, welche die Bestimmung für die Stampfmühlmassen oder Walzmühlkuchen hat, ist eine aus einem Metalldrahtgitter verfertigte zylinderförmige Hülse, die sich um ihre Axe dreht. Mittelst eines Trichters werden die Satzstücke in die eine flache Seite des Zylinders eingetragen, und von 20 hölzernen, 3 bis 4 Centimeter im Durchmesser habenden Kugeln zerschlagen; die Körner fallen durch die siebförmige Wand.

Für die härtern Kuchen des Laminoirs hat der Apparat eine andere Einrichtung; er besteht in diesem Falle aus einer Trommel von 3, 4′ Durchmesser, deren Umfang aus einzelnen, stückweise einzusetzenden Siebrahmen zusammengesetzt ist. In dieser

Trommel befindet sich ein zweiter Zylinder oder Käfig, der nur aus hölzernen, an den Seitenwänden des größern eingesetzten Stäben gebildet ist, deren Zwischenweite 2 bis 3 Millimeter beträgt. — Durch eine runde Öffnung an der einen Seite der Trommel wird mittelst eines krummen vertikal aufsteigenden Trichters entweder unmittelbar oder durch ein Schüttelwerk, wie bei Mahlmühlen, der in Stücke zerschlagene Pulverkuchen in den Raum des innern Zylinders geführt. Dort werden sie bei der Umdrehung der Trommel durch die darinn befindlichen Zinnkugeln (8 bis 10 Kilogramme in der Größe einer Gewehrkugel) an den hölzernen Stäben zerschlagen, kommen in kleinerer Form auf die Drahtnetze, welche die Wand der Trommel bilden, und fallen als feineres Korn und Staub durch dieses hindurch auf mehrere schräg gestellte und durch dieselbe Maschinerie bewegte Siebe, wodurch die Körner sortirt, und der Staub abgesondert wird. Die Stücke, welche noch zu groß sind, um durch das Metallnetz zu fallen, werden durch eine kupferne schräge Bahn, die vom innern Käfig bis an die Wand der größern Trommel reicht, und der Drehungsrichtung der Trommel entgegengesetzt liegt, in diesen Käfig zurückgeführt, und dort weiter gekleinet. Die ganze Trommel ist mit einem hölzernen Gehäuse umgeben, sie macht in der Minute 30 Umdrehungen, und kleinet in 24 Stunden 100 Kilogramm Jagd- oder 500 Kilog. Kriegspulver.

Alle eckigen Körner können durch die folgende Arbeit des Glättens auch rund gemacht werden. Unmittelbar ganz runde Körner können nach der von Champy angegebenen Methode angefertigt werden.

Hiezu bedienet man sich einer hölzernen Trommel von ungefähr 1 Meter im Durchmesser und 3 bis 4 Decimeter Breite. Durch diese Trommel läuft eine Axe, um welche dieselbe eine Rotationsbewegung erhält. In ihrem Umfange ist sie mit einer Öffnung versehen, deren man sich bedienet, um die Masse hineinzufüllen, und herauszunehmen; eine ihrer Seiten ist mit einem ziemlich weiten kreisrunden Loche versehen, durch welches die Axe und außer derselben ein ihr paralleles festes Rohr gehet, das mit einer Reihe sehr feiner Löcher versehen ist. Dieses Rohr steht in einer durch ein Ventil abschließbaren Verbindung mit einem

Digitized by Google

Reservoir von Wasser, das durch die feinen Löcher als Regen in die Trommel fällt. Man bringt nun das Gemenge in diese Trommel, setzt diese in Bewegung und läßt das Wasser als feinen Regen in dieselbe eindringen. Jeder hineinfallende Tropfen wird der Mittelpunkt eines kleinen Kornes, welches, indem es sich fortwährend im feuchten Staube herumwälzt, sich abrundet und in konzentrischen Schichten an Größe zunimmt. Durch Verlängerung der Zeitdauer der Operation könnte man sehr voluminöse Körner bilden, allein man unterbricht dieselbe, sobald sie die erforderliche Größe erlangt haben. Die so erhaltenen Körner sind sphärisch, aber keineswegs gleich groß. Durch eigends dazu konstruirte Siebe sondert man den Staub und das feine Korn, welche beide durchfallen, von dem guten, und dieses sodann von dem zu groben Korne oder den Stücken, welche neuerdings gepulvert werden. Auch das feine Korn und den Staub sondert man auf gleiche Weise von einander; letzterer kommt von neuem unter das zum Körnen bestimmte Gemenge, ersteres dagegen, welches nur vergrößert zu werden braucht, um zum guten Korne zu werden, wird, unter dem Namen Kern, zur folgenden Körnung zurückgebracht, wo es die Körnung beschleunigt.

In der Schweiz, wo die in den Hammermühlen gestampfte Masse in nußgroßen Stücken heraus kommt, geschieht die Operation des Körnens in Sieben, welche aus einem Flechtwerke aus dem Baste der Haselnußstaude verfertiget sind. Diese scheinen vor denen aus Fellen den Vorzug zu haben, daß sie durch die Einwirkung der Feuchtigkeit der Masse oder der Luft weder erweichen, noch sich ausdehnen, welches beides der Operation nachtheilig ist. Die Scheiben, deren man sich bedient, sind von Nußbaumholz und linsenförmiger gestaltet, als die französischen. Sie haben in der Mitte ungefähr 2 Zoll im Durchmesser, dieser nimmt am Rande hin bis auf $^3/_4$ Zoll ab. In der Mitte haben sie einen Zapfen oder eine Erhabenheit, welche der Arbeiter, indem er die Scheibe in der rechten Hand kreisförmig bewegt, und zugleich sein Sieb mit der linken Hand gehen läßt, im Anfange auf die Masse aufdrückt, um die größten Stücke zu zerquetschen. Diese Operation geschieht auf Stangen über Trögen, die den französischen ähnlich sind. Nachdem die gekörnte Masse durch Siebe von

verschiedener Durchlöcherung in die gebräuchlichen Sorten geschieden und durch ein Haarsieb von dem Staube getrennt ist, so gibt man dem Korne die runde Form.

Der Vorgang hiebei ist folgender. Das Pulver wird aus dem Troge mittelst einer Rolle aufgezogen und nun in Behältnisse von folgender Einrichtung geschüttet. An einer Axe sind zwei mit Nuten versehene Scheiben befindlich, über welche trommelartig ein Sack, der mit einem an der Seite befindlichen Schlauche versehen ist, gespannt wird. Dieser letztere dient dazu, das Pulver einzufüllen und auszuleeren. Nachdem das Füllen beendigt ist, schlägt man den Schlauch um die Trommel herum. Sowohl der Sack, als der Schlauch sind aus einem groben baumwollenen Zeuge (einer Art sehr dichtem Barchent), angefertigt. Übrigens wäre es für das Füllen und Entleeren bequemer, das Schießpulver durch eine runde oder eckige Öffnung, welche man in einer der hölzernen Scheiben der Trommel anbrächte, in diese einzufüllen, indem der Schlauch nicht ohne Schwierigkeit um den Sack fest gemacht werden kann.

Um diese Säcke zu rollen und dadurch das Korn des Pulvers rund zu machen, ist folgende Einrichtung getroffen. Ein vertikaler Baum geht aus dem untern Theile des Gebäudes durch den Boden in das obere Stockwerk und durch eine runde Tafel durch. Die Tafel ist mit Speichen versehen, die gegen den Mittelpunkt zu konvergiren, und ober derselben geht eine eiserne Axe quer durch diesen Baum. An diese werden zwei der oben beschriebenen Säcke mit ihrer als Axe dienenden Hülse angesteckt, wodurch sie bei Rotirung des vertikalen Baumes über die Speichen der runden Tafel fortgerollt werden. Die Bewegung des Baumes wird durch ein an seinem unteren Theile angebrachtes Rad bewerkstelligt, indem in dasselbe ein am Wasserrade angebrachtes Getriebe eingreift. Ferner ist noch die Einrichtung getroffen, daß die rotirende Bewegung der Säcke augenblicklich eingestellt werden kann, ohne deßwegen das Wasserrad mit in Ruhe zu bringen. Ein und eine halbe Stunde reichen hin, das Korn abzurunden, welches durch diese Operation auch schon den Anfang einer Glättung erleidet. Von da kommt das entleerte Korn zurück in das Körnhaus, wo es ausgesiebt wird, um es von dem vielen Staube zu

Digitized by Google

befreien, der sich bei dieser Operation bildet. In kleinen Fabriken füllt man Säcke von dichtem Gewebe mit 3 — 15 Pfund eckig gekörnten Pulvers, und bindet dieselben sehr nahe an der eingefüllten Masse zu, aber ohne selbe zusammen zu drücken. Sodann rollt man dieselben, beide Hände darauf stützend, auf einer Tafel herum. So oft die Masse in einem Sacke locker wird, muß durch das Zurückführen des Bundes abgeholfen werden.

d) Glätten oder Poliren des Pulvers.

Die folgende Operation, die mit dem Pulver vorgenommen wird, ist das Glätten oder Poliren. Dieses geschieht, theils um es dichter zu machen, theils aber und vorzüglich um ihm die rauhe Oberfläche zu nehmen, die scharfen splittrigen Kanten und Ecken abzustumpfen, und wenn es gefordert wird, sogar das eckige Pulver rund zu machen. Eine Vergrößerung der Dichte kann nur in so weit erfolgen, als diese Operation mit einem in feuchtem Zustande befindlichen Pulver vorgenommen wird, in welchem es noch einer Zusammendrückung fähig ist; übrigens soll nach Erfahrung in England auch die Dichte von ganz trockenem Pulver vermehrt werden, daher man auch durch das Poliren die vorgeschriebene Dichte zu erreichen sucht, wenn sie nicht schon vorhanden wäre. Mehr in Betrachtung hiebei kommt der Nutzen, welcher durch den Verlust der rauhen Oberfläche herbeigeführt wird, indem es hiedurch weniger empfindlich für die Feuchtigkeit der Atmosphäre und minder geeignet ist, Staub abzusetzen. Aus diesen Ursachen konservirt sich auch polirtes Pulver besser als unpolirtes, so wie es auch gefahrloser zu transportiren ist. Hingegen verliert das Pulver durch das Poliren einen Theil seiner Entzündlichkeit und damit auch an Wirksamkeit. D. M. Mayer führt in seinen Vorträgen über Artill. Technik die Erfahrung an, nach welcher Pulver aus Kuchen gebildet und unpolirt, 98 Ellen weit warf, im polirten Zustande aber nur 75. Pulver dagegen, unpolirt längere Zeit aufbewahrt, verliert durch den größeren Einfluß, den es gegen polirtes von der Feuchtigkeit erleidet, diesen Vorzug der größeren Entzündlichkeit. So heißt es eben daselbst, daß nach einer 36jährigen Aufbewahrung unpolirtes Pulver nur eine Wurfweite von 36, hingegen polirtes von 42 Ellen gegeben habe.

Digitized by Google

Ferner hat man durch das Poliren eine nicht unbedeutende Vermehrung an Arbeit und Gefahr, so wie auch der Verlust an Staub größer ist. Demungeachtet hat man es für das Jagdpulver überall, für das gewöhnliche Kriegspulver aber in Österreich, Sachsen, Schweden und England beibehalten, in Frankreich und Rußland nicht.

Das Poliren geschieht in sogenannten Roll- oder Polirfässern. In Österreich kommen in ein derlei (gegenwärtig ungefüttertes, früher mit Blei ausgefüttertes) Rollfaß 250 Pfd., und zwar 1/3 — 1/2 durch Sonnenwärme oder in einem auf 20° R. geheizten Raume abgetrockneten Pulvers mit Zusatz von 2/3 — 1/2 ungetrocknetem von derselben Gattung. Mehrere solche Fässer werden mittelst der durch sie durchgehenden Axe durch eine vom Wasser bewegte Maschine anfangs langsam, dann schneller umgedreht. Gegen Ende (nach 6 — 10 Stunden) vermindert man wieder die Geschwindigkeit.

Es ist wichtig, die Ladung des Polirfasses festzusetzen, indem die Körner nicht hinlänglich über einander rollen, und sich an einander abschleifen können, wenn es zu voll ist. Die Wirkung wird daher auch desto größer seyn, je mehr freier Raum im Fasse ist, daher man dieselben nicht mehr als 1/4 — 1/3 füllt. In Frankreich wird das ebenfalls in dünnen Schichten durch Sonnenwärme übertrocknete Pulver zu 100 Kilogramme in Fässer von 16 Decimeter Länge und 12 Decim. Durchmesser durch eigene wohl verschließbare Öffnungen gegeben. In der Mitte des Fasses geht eine Axe durch, und in einer Entfernung von 12 Centimeter parallel mit derselben vier viereckige Latten von 6 Centim. Dicke, um die reibende Oberflache, über welche das Pulver sich bewegen muß, noch zu vermehren. Das Faß erhält sodann eine langsame Bewegung (zehnmal in der Minute), damit die Pulverkörner nur an einander hingleiten, nicht aber heftig und stoßweise an einander gewälzt werden. Die Masse erwärmt sich auf 50 — 60° C. Nach 8 — 10 Stunden hat das Pulver einen matten Glanz erlangt, der als der beste betrachtet wird. Man beendet daher die Operation, öffnet die Löcher und läßt das Pulver in darunterstehende, mit Tüchern belegte Kästen fallen. Ein längeres Drehen, wovon größere Glätte und eine Art von Metallglanz, aber

Digitized by Google

auch ein größerer Verlust an Entzündlichkeit die Folge wäre, ist nicht erlaubt. Der während dieser Operation sich abschleifende Staub hängt sich an den Wänden des Fasses an, und löset sich nach und nach von selbst in Rinden ab. Man soll ihn nicht wegbrechen nach den einzelnen Operationen, weil er zur Schönheit des Pulvers beitragen soll.

Zu Bouchet ist die Dauerzeit des Polirens auf 36 Stunden festgesetzt, und zwar macht man durch die ersten zwölf Stunden 9 — 10 Umdrehungen, durch die folgenden zwölf 30, und endlich im letzten Drittel der Zeit vermindert man die Geschwindigkeit immer mehr und mehr.

In England dreht man für das ganz feine Jagdpulver zwei Stunden langsam, dann fünf Stunden rasch, mit 38 Umdrehungen in einer Sekunde, dann drei Stunden mit 20 Umdrehungen, endlich noch zwei Stunden ganz langsam, bis es von dem früheren raschen Umdrehen völlig abgekühlt ist, weil es sonst, noch warm an die Luft kommend, seinen schönen Glanz verlieren würde. Früher gab man daselbst zuweilen etwas Graphit in die Polirtonnen, was auch in den Niederlanden für das Büchsenpulver noch jetzt gebräuchlich ist; das Pulver erhält dadurch wohl einen schöneren Glanz, als durch das bloße Rollen zu erreichen ist, nur geht hiedurch noch mehr die Entzündlichkeit verloren.

Wie sehr die Dichte des Kornes sich mit der Dauer des Polirens vermehrt, ist aus den zu Bouchet gemachten Versuchen zu ersehen, deren Ergebniß folgendes ist:

Dichte	des	Kornes	vor dem Poliren			0,810
»	»	»	nach	4	Stunden Dauerzeit	0,833
»	»	»	»	8	» »	0,846
»	»	»	»	20	» »	0,869
»	»	»	»	25	» »	0,78
»	»	»	»	30	» »	0,889
»	»	»	»	42	» »	0,893.

e) Trocknen des Pulvers.

Das Pulver, es mag polirt oder nicht polirt worden seyn, muß nun getrocknet werden. Dieses kann auf zweierlei Art geschehen, entweder im Freien an der Luft, oder durch künstliche

Digitized by Google

Wärme in geschlossenen Räumen. Im ersten Falle hat man einen gegen Mittag gelegenen Platz, welcher gegen die Seite des herrschenden Windes durch eine Mauer geschützt, auch von aller Kommunikation abgeschlossen ist, um Verunreinigung durch Staub zu vermeiden. Das Pulver wird bei windstillem Wetter, sobald die Sonne über den Horizont und die Feuchtigkeit der Nacht abgetrocknet ist, auf eigenen Tischen, über welche Trockentücher befestigt werden, in sehr dünnen Schichten von höchstens $1\frac{1}{2}$ — 2 Linien ausgebreitet. Die Oberfläche wird nach einer Stunde umgewendet, indem man mit einer Krücke darüber fährt, was nach jeder Stunde wiederholt wird; nach sechs Stunden wird aber die ganze Masse auf die Art umgewendet, daß man sie durch Aufhebung des Trockentuches in der Mitte zusammenhäuft, und hierauf neuerdings mit Krücken ausbreitet. An manchen Orten schützt man das Pulver gegen die Sonnenstrahlen, an andern aber setzt man es unmittelbar der Einwirkung derselben aus. Ein mit seiner Kugel in das Pulver eingesenktes Thermometer zeigt im letztern Falle 48 — 56° R. und das Trocknen ist nach vier Stunden vollendet; während es im erstern ungefähr 9 Stunden braucht, und das Thermometer hiebei nur 20° zeigt. In manchen Pulverfabriken befinden sich eigene derlei Trockenanstalten mit Dächern, die weit über die Seitenwände hervorragen, um gegen schief auftreffenden Regen zu sichern. Die Dächer richtet man ferner zum Aufschlagen oder Ziehen mit Schnüren ein, und belegt den Boden, um dessen Feuchtigkeit unwirksam zu machen, entweder mit einer Art Bergtheer, oder man bringt zwei Böden über einander an, um der Luft ein freies Durchstreifen zu gestatten.

Ist man mit der Fabrikation nicht gedrängt, und hat man hinlänglich Raum, ist überdieß die Jahreszeit die günstige, so ist das Trocknen an der Luft der folgenden durch künstliche Wärme vorzuziehen, indem das Pulver desto sicherer seine Festigkeit und Dichte beibehält, während bei künstlicher Wärme, bei etwas zu hoch gesteigerter Temperatur, besonders zu Anfang der Operation, die gewaltsame Entweichung des Wassers durch die übertrocknete und hart gewordene Rinde nothwendiger Weise den Zusammenhang des Kornes stört, so seine Festigkeit und Dichte mindert, und dessen Fähigkeit Wasser aufzunehmen vermehrt, welches die

Digitized by Google

Hauptursache der später eintretenden Verschlechterung des Pulvers ist. Bei zu rascher Verdampfung der Feuchtigkeit kann es sogar geschehen, daß das davongehende Wasser Salpeter mit an die Oberfläche nimmt, und daß die Körner sodann zusammenbacken, was bei unpolirtem Pulver um so leichter erfolgt. Es ist daher in jedem Falle am besten, daß die Feuchtigkeit des Pulvers schon bei derjenigen Operation, wo es dauernde Verdichtung erhält, so viel als möglich fortgeschafft werde. Je größer übrigens das Korn, desto langsamer muß das Trocknen vor sich gehen, und dieses noch um so mehr, je ungeschwächter man demselben die gegebene hohe Dichtigkeit und die starke Politur erhalten soll, welche letztere nur zu leicht durch Trocknen leidet.

Ein Nachtheil übrigens, der mit der vorerwähnten ersten Art verbunden ist, bleibt das sehr veränderliche Resultat des Trocknens, da es mit dem hygrometrischen Zustande der Luft zusammenhängt. Nach der zweiten Art, deren man sich übrigens in jeder Jahreszeit und bei jedem Wetter bedienen kann, und durch welche man die Trocknung in jedem Falle vollständig erreicht, wird das Pulver auf Gestellen in einem Zimmer (Dörrstube) ausgebreitet, indem entweder ein mit einem Mantel oder Schirm umgebener Ofen geheizt wird, oder in welchem die Heizung mittelst erwärmter Luft oder Wasserdampf eingerichtet ist (s. Art. Heizung). Letztere Methoden gewähren bei weitem größere Sicherheit gegen mögliche Unglücksfälle. Ein Thermometer zeigt den Grad der Temperatur an, der nicht überschritten werden darf; an manchen Orten läßt man sie auf 40 — 50° steigen. Da keine eigentliche Ventilations-Vorrichtung vorhanden ist, so muß wenigstens von Zeit zu Zeit das Öffnen von Abzuglöchern oder der Fenster veranlaßt werden.

Während des Trocknens bildet sich immer eine gewisse Quantität Staub, den man mittelst Siebe entfernen muß, ehe man das Pulver zur Aufbewahrung bringt. Dieser Staub, so wie jener, welchen man bei dem Körnen und Aussieben früher erhalten, wird zweckmäßig unter einander gemengt, befeuchtet und der Operation des Stampfens unterworfen, um daraus wieder festes Korn zu bekommen.

In England werden die Trockenhäuser mit Dampf geheizt.

Digitized by Google

Aus dem Dampfkessel führt eine große Röhre den Dampf über dem Boden in das gemauerte Trockenhaus, theilt sich daselbst in zwei Zweige, welche nach den langen Wänden des Gebäudes in mehrfacher paralleler Schichtung hin und her aufsteigen, indem je zwei gerade Röhrenstücke durch ein halbkreisförmiges verbunden sind, und endlich in den Schornstein münden. Neben diesen Röhrenschichten sind vier hölzerne Gerüste so lang als die Röhren, und mit mehreren Fächern versehen, auf welche 36″ lange und 20″ breite Rahmen mit Etamin aufgeschoben werden. Man bringt die Rahmen mit dem feuchten Pulver zuerst auf die obersten Fächer, und geht dann in dem Maße, als das Pulver allmälig trocknet, immer tiefer herunter. Die Regulirung der Temperatur wird durch mehr oder weniger enges Verschließen der Heizröhren beim Eintritte in das Trockengebäude bewerkstelligt. In den vorzüglichsten Fabriken hält man die Temperatur konstant auf 40° R.; in andern heizt man die ersten 24 Stunden bis 15° und die nächsten 14 auf 40°, wornach man die Temperatur langsam sinken läßt. Auch noch die ältere Methode des Trocknens ist dort für Kriegspulver in Gebrauch, nämlich in großen kupfernen Schalen. Eine solche Schale bildet den obern Boden eines Gefäßes, in welches man Wasserdämpfe aus einem entfernten Dampfkessel leitet. Die Temperatur ist zwischen 43° und 60°. Das Gefäß, zu dem die Kupferschale den obern Boden bildet, ist von Holz, oder auch ein gemauerter und mit Lehm und Kohlenpulver bekleideter Behälter.

In Frankreich hat man Ventilations-Trockenapparate. Die Luft wird in die Wärmstube gedrängt, und von da empfängt sie der Trockenkasten oder der Raum mit den Trockentischen, in welchen sie durch die auf Tüchern sehr dünn ausgebreiteten Schichten des Pulvers dringen muß. Die Trockentische sind über Gestellen angebrachte Rahmen, die mit Drahtnetzen überspannt und mit Etamin überzogen sind. Die Luft tritt von unten zu, und gelangt endlich mit Wasserdampf geschwängert in die freie Atmosphäre. Von besonderem Vortheile ist es, wenn dieselbe durch einen mit Trocknungsmitteln ausgefüllten Kanal, als mit Stücken von lebendigem Kalk, wieder in die Wärmstube und von da neuerdings in die Trockenkammer zurückgeführt wird. Derlei Trocknungsmittel

bedient man sich auch in einigen Anstalten, ohne daß die Luft eigends hiezu erwärmt wird. Der Vortheil dieses Trocknungsmittels spricht sich besonders dann aus, wenn dem weitern Absatze des Kalkes, welcher durch diese Absorption der Feuchtigkeit keine nachtheilige Einwirkung für den Gebrauch erlitten hat, kein weiteres Hinderniß im Wege steht.

Zuletzt muß noch einer Vorsicht erwähnt werden, die in allen derlei Trocknungsanstalten nicht außer Acht gelassen werden soll, nämlich die Glasscheiben der vorhandenen Fenster mit einem dünnen Überzuge einer Farbe zu versehen, um Entzündungen zu verhüten, die durch eine brennglasartige Wirkung von Blasen oder Zellen im Glase bei direktem Sonnenscheine verursacht werden könnten.

Das auf die angeführte Art fertig gemachte Pulver wird nun in Österreich in 36'' breite und 41'' lange Säcke von Drillich zu 2 Zentner gefüllt, indem sie in ein Faß eingehängt und über dessen Rand umgeschlagen sind, wornach sie oben zugebunden und die Fässer zugeschlagen werden. Diese Pulverfässer haben 27'' Höhe und 22'' im größten Durchmesser, bestehen aus 23 Dauben und 2 Böden (aus 2 — 3 Stücken) mit 12 hölzernen Reifen. Man hat auch Zentnerfässer, jedoch selten, welche 23'' hoch und 17'' Durchmesser am Bauche haben. In Frankreich schüttet man das Kriegspulver zu 50 Kilogrammen ohne besondere Umhüllung in ein Faß, setzt dasselbe aber in ein zweites Faß ein, das man Kappe (chape) nennt. Ist aber diese Gattung Pulver für die Marine bestimmt, oder will man Bergwerkspulver weiter transportiren, so bedient man sich überdieß eines Sackes, in welchen das Pulver gefüllt wird. Auch bei Jagdpulver bedient man sich desselben jederzeit.

In England füllt man die Fässer, welche doppelten Boden und kupferne Reifen haben, nur zu $^{9}/_{10}$ des ganzen Raumes voll, in der Meinung, daß das Pulver durch das Umherrollen derselben mehr vor dem Zusammenballen gesichert werde, daher diese Bewegung auch alljährlich auf dem mit starkem Sohlenleder belegten Fußboden des Magazins vorgenommen wird. Auf Schiffen hat man das Pulver in kupfernen Behältern von parallelepipedischer Form, welche in hölzerne, durch kupferne Schrauben zusammen-

gehaltene Kästen eingesetzt werden. Auch bei der französischen Marine wurden derlei kupferne Kästen schon versucht. Man hat dabei auch die Beobachtung gemacht, daß das Pulver bei längerer Aufbewahrung in Behältern von Kupfer dergestalt zersetzt werde, daß sich eine Kruste von Schwefelkupfer bilde, daher Oberflächen von Zink oder Zinn vorzuziehen wären.

So verpackt wird das Pulver in Magazinen aufbewahrt, bei deren Einrichtung alle Vorsorge getroffen seyn muß, um sie vor Aufnahme von Feuchtigkeit, so wie vor jeder andern gefahrbringenden Einwirkung zu sichern.

D. Eigenschaften des Pulvers.

Das nach den beschriebenen Arten bereitete Pulver muß folgende Eigenschaften haben:

1) Eine vollkommen gleichförmige Schieferfarbe und den rechten Grad des Glanzes. Geht die Farbe ins Bläulichschwarze oder ganz ins Dunkle, so enthält es zu viel Kohle, oder es ist zu feucht. Eben so darf sich auch, selbst an dem geriebenen Pulver, nicht die geringste Verschiedenheit der Farbe, auch nicht dem bewaffneten Auge zeigen, auch dürfen sich nicht dem Gefühle scharfe Theile wahrnehmen lassen, was auffallend, jenes auf ungleiche Mischung, dieses auf nicht hinlängliche Verkleinerung der Bestandtheile deuten würde. Einzelne schimmernde Punkte oder weißliche Flecke zeigen an, daß durch Feucht- und darauffolgendes Trockenwerden Salpeter aus dem Pulver effloreſcirt sey, wodurch ebenfalls die gleichförmige Mischung gestört wäre.

2) Das Pulver darf nicht abfärben, wenn man es über die Hand oder einen Bogen Papier, oder ein glatt gehobeltes Bret rollen läßt. In diesem Falle würde entweder eine zu große Feuchtigkeit zu vermuthen seyn, oder Beimengung von Mehlpulver.

3) Die Körner müssen die vorgeschriebene Größe haben, und darin nicht zu sehr verschieden seyn. Bei einer bestimmten Menge von zweierlei Korn muß die rechte Menge eines jeden sich vorfinden.

4) Das Pulver muß die gehörige Festigkeit haben, beim Drücken mit der Hand knirschen, sich mit dem Finger auf der Hand nicht leicht zerreiben lassen.

Digitized by Google

5) Es muß die gehörige Dichte haben, welche vorgeschrieben ist, und darf endlich

6) nicht mehr als höchstens 0,02 Feuchtigkeit enthalten.

Die eben angeführten Punkte sind diejenigen, auf welche bei der Übernahme des Pulvers gesehen wird, und welche den Gegenstand der mit dem Pulver vorzunehmenden oberflächlichen Prüfung ausmachen. So würde man durch die bloße Betrachtung des Pulvers nach dem ersten Punkte auf die Feinheit der Bestandtheile, Gleichförmigkeit und Innigkeit der Mischung einen Schluß machen können. Würde man ein darnach gut erkanntes Pulver in einem kleinen Häufchen auf weißem Papier entzünden, so würde das schnelle Verbrennen desselben unter gerade aufsteigendem Rauche, ohne einen Rückstand zu lassen, eine Bestätigung für die erstgefaßte Meinung seyn; denn schwarze Flecke, die zurückbleiben, deuten auf zu viel oder auf schlecht gemengte Kohle, so wie bei gelben Flecken derselbe Fall mit dem Schwefel wäre. Bleiben selbst Körner unverbrannt zurück, so wäre es Folge von schlechter Mengung oder von unreinem Salpeter, in welch letzterem Falle sie sich nicht weiter entzünden lassen. Auch Löcher dürfen nicht in das Papier gebrannt seyn, was nur bei feuchtem oder sonst schlechtem Pulver der Fall ist. Soll nach dem zweiten Punkte die Menge des beigemengten Mehlpulvers richtig angegeben werden, so müßte die Untersuchung durch Aussieben mittelst des Staubsiebes geschehen, so wie auch durch die bestimmten Siebe die Menge der verschiedenen Korngattungen ausgemittelt werden könnte, um der Forderung sub 3 Genüge zu leisten. In Bezug der Festigkeit ist zwar kein eigentlicher Maßstab anzugeben; um jedoch mit etwas größerer Sicherheit, als nach der oben angegebenen Untersuchung, Zerdrücken mit der Hand, vorzugehen, so kann man eine bestimmte Menge Pulver in dem Polirfasse eine bestimmte Zeit mit einer festgesetzten Geschwindigkeit behandeln; das dabei fest gebliebene Korn, durch Staubsiebe von dem entstandenen Mehlpulver getrennt und gewogen, würde bei stets gleichem Verfahren einen sichern Ausspruch in dieser Beziehung erlauben.

Die Dichte des Pulvers kann in zweifachem Sinne genommen werden, entweder mit Berücksichtigung des Zwischenraumes, in welchem Falle das Materielle des Pulvers in seinem eigenen

Digitized by Google

Raum und in dem der Zwischenräume gleichförmig vertheilt gedacht ist, oder ohne Berücksichtigung derselben, nämlich von der Materie allein. Die Untersuchung im ersteren Sinne geschieht, indem ein Gefäß von Holz, an manchen Orten auch von Kupfer, einen Kubikschuh genau haltend, mit Pulver gefüllt, abgestrichen und gewogen wird. In Oesterreich wiegt das Musketenpulver zwischen 51 und 53 Pfd., das Stückpulver zwischen 52 und 54 Pfd. Bei dieser Untersuchungsart ist richtige Körnergröße und Abwesenheit von Mehlpulver vorausgesetzt; eben so muß das Einfüllen unter stets gleichen Umständen geschehen, als: von derselben Höhe in die Mitte des Gefäßes, durch einen Trichter, in welchem sich ein für die Pulvergattung bestimmtes Sieb eingesetzt befindet, ferner entweder ohne rütteln, oder, wie andere wollen, so viel als möglich zusammengeschüttelt, weil es sich auch in der Feuerwaffe in diesem Zustande befindet.

In dem zweiten Sinne wird das specifische Gewicht oder die Dichte des Pulvers gefunden, wie es unter dem Artikel: »Gewicht, specifisches« Band VI. Seite 554 für Körper, die in sehr kleinen Stücken oder Körnern vorkommen, angegeben ist. Nur muß in diesem Falle statt Wasser, Alkohol, und zwar von 0,810 Dichtigkeit genommen werden, damit er nicht durch seinen Wassergehalt auf den Salpeter wirken könne. Das Pulver muß vorher getrocknet seyn, was am besten unter dem Recipienten der Luftpumpe geschieht, damit dasselbe durch Wärme nicht früher eine Änderung erleide.

Um den Wassergehalt des Pulvers kennen zu lernen, wird eine abgewogene Menge desselben im Wasserbade bei der Siedhitze des Wassers, oder noch genauer bei einer 60° R. nicht übersteigenden Temperatur getrocknet. Der sich ergebende Gewichtsverlust kömmt auf Rechnung der enthaltenen Feuchtigkeit. Vorzuziehen ist die Trocknung des Pulvers auf einer flachen Schale unter dem Recipienten der Luftpumpe mittelst Schwefelsäure. Das Schießpulver kann über 0,14 Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anziehen; hat es nicht mehr als 0.05 aufgenommen, so erhält es durch Trocknen seine vorige Wirksamkeit wieder. Bei einem größern Feuchtigkeitsgehalte erfolgt die Verbrennung nicht so rasch; wird derlei Pulver getrocknet, so überziehen sich die

Digitized by Google

einzelnen Körner mit einer Salpeterkruste, und die Gleichförmigkeit der Mischung geht verloren. Auch in Bezug der hygroskopischen Eigenschaft, der Fähigkeit, die Feuchtigkeit anzuziehen, können Pulvergattungen mit einander verglichen werden. Zu diesem Zwecke werden gleiche Quantitäten der Pulversorten in feuchten Räumen eine festgesetzte Zeit aufbewahret, z. B. in dem obern Raume eines zum Theil mit Wasser gefüllten und zugedeckten Bottichs. Die Gewichtzunahme wird über die Anziehungsfähigkeit des betreffenden Pulvers entscheiden.

Handelt es sich bei der Untersuchung des Pulvers bloß um den Salpetergehalt, so ist die vom österreichischen Artillerie-Hauptmann Becker angegebene Methode besonders empfehlenswerth. 400 Gr. Pulver werden in 1 Pfd. heißem Brunnen- oder Regenwasser, dessen Dichtigkeit früher bestimmt werden muß, aufgelöset, genau auf 14° R. abgekühlt, und der durch Verdampfen entstandene Gewichtverlust durch Wasser ersetzt. Die filtrirte Lösung wird mit dem Pulveraräometer untersucht. Die Einrichtung des letzteren ist von der Art, daß jeder Grad $^1/_2$ Procent Salpetergehalt im Pulver anzeigt, welches im obigen Verhältnisse im Wasser gelöset ist, so daß man nur nöthig hat, seine Angabe mit 20 zu multipliciren, um den Procenten-Gehalt des Pulvers an Salpeter zu erhalten. (Jahrbücher des k. k. polytechnischen Instituts. Band XVII.)

Das Pulver wird durch den Stoß oder durch Temperatur-Erhöhung entzündet. Über die Entzündlichkeit des Schießpulvers durch den Stoß, Schlag u. s. w. ist durch Beobachtungen als erwiesen anerkannt, daß durch den Schlag von Eisen auf Eisen, Eisen auf Messing, Messing auf Messing, nicht so leicht von Kupfer auf Kupfer, die Entzündung geschehe, und daß selbst zwischen nicht sehr harten Körpern, als Blei auf Blei, Blei gegen Holz (wenn ein bleierner Körper gegen eine hölzerne, mit Pulver überzogene Wand geschossen wird) die Explosion erfolgen könne. Wird die Temperatur des Pulvers nur allmälig über den Siedpunkt des Wassers erhöhet, so backen zuerst die Körner durch den geschmolzenen Schwefel an einander; zugleich beginnet der Schwefel sich zu verflüchtigen. Mit dem Steigen der Temperatur nimmt die Verflüchtigung des Schwefels sehr rasch zu, und gebraucht

Digitized by Google

man die Vorsicht, die Temperatur nicht bis zum Kochpunkt des Schwefels zu steigern, so kann aller Schwefel daraus verjagt werden, ohne daß eine Verpuffung eintritt. Ist endlich der Schwefel entfernt, so kann die Temperatur noch weiter gesteigert werden, so daß selbst der Salpeter schmilzt und endlich durch die darauf schwimmende Kohle zersetzt wird. Wird aber vor der gänzlichen Verflüchtigung des Schwefels die Temperatur schnell vermehrt, so zeigt sich ein blaues Flämmchen von sich entzündendem Schwefel, und das Pulver verpufft, was auch dann mit der gewöhnlichen Lebhaftigkeit erfolgt, wenn die Temperatur schnell auf 240 bis 250 R. gesteigert wird. Dasselbe erfolgt, wenn auch nur an einem kleinen Theile einer Pulvermasse die nöthige Temperatur-Erhöhung bewirkt wird, durch Berührung mit einem glühenden Körper, z. B. der Kohle des Luntens, oder dem glühenden Sückchen Stahl, das durch den Stein des Feuerschlosses abgeschlagen wurde. Auch in diesem Falle erfolgt die Verpuffung durch die ganze Masse, indem die aus dem unmittelbar durch den glühenden Körper entzündeten Pulver entwickelten Gasarten in ihrem glühend heißen Zustande die übrige Masse auf gleiche Weise nach und nach afficiren. Es ist gegenwärtig keinem Zweifel mehr unterworfen, daß in dem letzten Falle die Kohle derjenige Bestandtheil im Pulver sey, welcher zuerst Feuer fängt, während im vorhergehenden Falle, wo die Erwärmung von außen angebracht wird, der Schwefel es ist, welcher zuerst auf Kosten der atmosphärischen Luft sich entzündet, und dann die Verpuffung der nächsten Theile nach sich ziehet.

Die Wirkung, welche das Pulver gegen ein Projektil und gegen die Wände der Feuerwaffen ausübet, bestehet in dem Stoße oder Drucke, den die durch die Verbrennung desselben entwickelten Gase, mit ihrer durch Verdichtung und Temperatur-Erhöhung erlangten Spannung hervorbringen. Fände der Verbrennungsprozeß nach der oben angegebenen Regelmäßigkeit Statt, so ließe sich wohl die Spannung genau berechnen, welche durch die Menge der entwickelten und in dem Raume der Pulvermasse verdichteten Gase hervorgebracht wird, keineswegs aber ist man mit der Größe der Temperatur-Erhöhung eben so im Reinen, welche auf 1550 bis 2000° R. geschätzt wird.

Digitized by Google

Die Menge der Gase nach obiger Voraussetzung ist von 100 Granen Pulver dem Raume nach 130 C'', welcher Raum den des Pulvers 542mal übertrifft, indem 100 Grane Schießpulver 0,4 C'' betragen, mithin für die entwickelten Gase nur 0,24 C'' verbleiben, wenn man $^2/_5$ des Pulverraumes für den Rückstand abrechnet. Nimmt man nun die Temperatur-Erhöhung auf 1560° R. = 1950 C an, so werden diese 130 C'' Gas den Raum von 130 (1 + 0,00365) 1950 = 1055,60 C'' einzunehmen trachten; sie sind demnach auf den 4400sten Theil des Raumes, den sie einzunehmen streben, zusammengepreßt, üben also durch ihre Expansivkraft den Druck von 4400 Atmosphären aus.

Diese berechnete Wirkung auf irgend ein Projektil wäre aber in so weit zu modificiren, daß in Folge der allmälichen Verbrennung des Pulvers auch die Bewegung oder Fortschiebung des Projektiles schon beginnt, wenn sie die gerade dazu nothwendige Kraft entwickelt hat, mithin der Raum für die aus der später verbrennenden Portion des Pulvers entwickelten Gase schon größer geworden ist. Eben so ist auch der nur schwer in Rechnung zu bringende Verlust durch Zündloch und Spielraum, eben so wie die Ableitung der Wärme durch die Wände der Feuerwaffe hiebei nicht berücksichtiget worden.

Eben diese verschiedene Dauer der Entzündung und Verbrennung einer Pulvermasse hat auf die Kraftäußerung des Pulvers wesentlichen Einfluß. Je schneller die Entzündung fortschreitet, desto schneller wird auch die Verbrennung, mithin die Gasentwicklung erfolgen, desto größer ist daher auch die Spannung des Pulvergases, da auch das Gas des später zersetzten Pulvers einen nicht viel größern Raum findet und obendrein durch die Ableitung der Wärme nicht viel abgekühlt wurde.

Übrigens darf hieraus nicht gefolgert werden, daß dasjenige Pulver, was am schnellsten entzündlich ist und in kürzester Zeit verbrennet, in der Ausübung als treibende Kraft für Projektile das anwendbarste sey. Durch Versuche verschiedener Art, welche durch die Behörden der Verwaltung des Schießpulvers in Frankreich angestellt worden sind, ist die Irrigkeit dieser Folgerung dargethan. Man unterscheidet daselbst unter dem Namen Poudres brisantes, zersprengendes Pulver, gewisse Qualitäten von

Digitized by Google

Schießpulver, die eine sehr schwache Wirkung auf die Kugel, ein sehr starke hingegen auf die Wände der Feuerwaffe ausüben. Alle Pulversorten, die sich sehr schnell entzünden und verbrennen, erlangen hiedurch diese Eigenschaft. Sie nähern sich auf diese Weise gewissen heftig verknallenden Verbindungen, wie Knallquecksilber, Knallsilber, welche die damit geladenen Gewehre im Augenblicke der Explosion zersprengen, ohne die Kugeln weit zu treiben. Derlei zersprengendes Pulver kann mit sehr entzündlicher Kohle dargestellt werden, vorzugsweise aber durch sehr geringe Dichtigkeit. Vorzug verdienet daher für die Anwendung als treibende Kraft dasjenige Pulver, dessen Entzündung schnell genug ist, daß sie noch innerhalb des Laufes des Feuergewehres vor sich gehet, aber nur in dem Maße, als die Kugel fortschreitet. Es muß daher ein gewisses Verhältniß zwischen dem Zustande der Kohlen, der Dichte des Pulvers und der Größe seines Kornes beobachtet werden. Ist man gezwungen, sich in Bezug der beiden ersten an eine bestimmte Grenze zu halten, so muß man mit dem dritten auf eine geeignete Weise wechseln. Daraus ist auch die Nothwendigkeit einer verschiedenen Körnergröße für Pulver, das für das kleine Gewehr oder für Geschütz bestimmt ist, ersichtlich. Der Erfahrung zu Folge enthalten die Gasarten, welche sich bei der Verbrennung zumal größerer Quantitäten Schießpulver entwickeln, außer dem kohlensauren und Stickgas, gewöhnlich noch Kohlenoxydgas mit einer geringen Menge schwefligsaurem Gas.

Der Rückstand des Pulvers, welcher nach der Theorie in Folge eines vollkommenen Verbrennungsprozesses 0,40 des verbrannten Pulvers betragen und bloß Schwefelkalium seyn sollte, weichet aus derselben Ursache davon ab, wie es bei den gasförmigen Resultaten der Fall ist. Untersuchungen zu Folge beträgt er 0,5 des Gewichtes vom verbrannten Pulver, und besteht in 100 Theilen aus 72 bis 75 Schwefelkalium, 5 bis 1 Theil schwefelsaurem und 5 kohlensaurem Kali, endlich aus 10 Kohle. In Feuergewehren wird es größtentheils herausgeworfen, und bildet den Rauch. Dieser Rückstand, wie es auch mit den Eigenschaften des Schwefelkaliums mit eingemengter Kohle in so fein vertheiltem Zustande übereinstimmet, wirket pyrophorisch; kratzet man nämlich

Digitized by Google

eine Schichte dieses Rückstandes, welche noch nicht feucht geworden, im Gewichte von $^1/_3$ — $^1/_2$ Loth heraus, wickelt denselben in ein etwas feuchtes Papier, Werg oder derlei schlecht wärmeleitenden Stoff, so steigt die Temperatur sehr rasch und bisweilen sogar bis zur Selbstentzündung. Dieser Pulverrückstand ist es auch, der in metallenen Geschützen, indem eine Verbindung des Kupfers mit dem Schwefel vor sich geht, die Oberfläche der Bohrung bemerkbar angreift.

Da die Untersuchung der äußeren Beschaffenheit des Pulvers, eben so wenig die Kenntniß des durch chemische Analyse aufgefundenen Dosirungsverhältnisses über die Stärke des Pulvers und die so nothwendige Gleichartigkeit der Wirkung Aufschluß gibt, so sucht man durch eigene Maschinen, Pulverproben, wenigstens die Überzeugung zu erlangen, ob eine Pulvergattung, die in ihren physischen Eigenschaften mit Pulver von bekannter Wirkung übereinstimmt, auch in dieser Wirksamkeit gleich sey. Von den gebräuchlichen Vorrichtungen dieser Art kann hier noch eine kurze Erwähnung geschehen.

Bei der österreichischen »Stangenprobe« hebt das in einem kleinen Mörserchen entzündete Pulver, ungefähr $^3/_8$ Quent., ein genau darauf gesetztes Gewicht von 5 Pfd. zwischen zwei Stangen, wovon eine, mit Zähnen versehen, den Rückfall desselben mittelst einer Sperrklinke verhindert, wodurch die Steighöhen nach der Anzahl Zähne, unter dem Namen Grade abgelesen werden können. Auf dieser Probe soll das Scheibenpulver 120 — 150, das Musketenpulver 70 — 90, das Stückpulver 60 — 65, und das Sprengpulver 25 — 30 Grade schlagen. Das auf italienischen Werken erzeugte Pulver schlägt 90 Gr. Bei der eben daselbst statt dieser Stangenprobe in Gebrauch gekommenen Hebelprobe gibt die Größe der Rückwirkung den Maßstab der Kraftäußerung des zu untersuchenden Pulvers. An einem Winkelhebel, dessen Arme senkrecht auf einander stehen, befindet sich an dem Ende des beim Gebrauche horizontal stehenden ein Pöllerchen, das mit 30 Granen Pulver geladen, und sodann mittelst eines eingesetzten Stupinenfadens angezündet wird. Durch die Wirkung des ausströmenden Pulvergases wird das Pöllerchen mit seinem Arme nach abwärts gedrückt, der andere Arm hingegen mit dem daran zur

Digitized by Google

Gegenwirkung befindlichen Gewichte gehoben, und dieses desto mehr, je stärker das Pulver ist. Ein kleiner Steller an dem äußersten Endpunkte des ersten Hebelarmes gleitet während seiner Bewegung nach abwärts an den Zähnen eines vertikal dagegen stehenden Bogens, und verhindert das Zurückkehren des Hebels in seine alte Lage. Die Anzahl Grade, welche sich als Mittel von vier Schüssen ergibt, wird als das geforderte Maß der Stärke des Pulvers angesehen. Auf dieser Probe soll Scheibenpulver 130, Musketenpulver 80, Stückpulver 60 und Sprengpulver 22 Grade schlagen.

In dem französischen Probemörser, der, von Metall, auf seiner eisernen Platte unter dem Winkel von 45 Graden festgestellt ist, wird die Wurfweite, welche eine bronzene Kugel von 189,5 Millimeter Durchmesser und 293 Hektogramme Gewicht erreicht, als das geforderte Maß angesehen, und soll bei gutem Pulver 250—260 Meter betragen. Das österreichische Musketenpulver gibt mit demselben Mörser eine Wurfweite von 115—130, das Stückpulver 112—125 Klaftern. Der Probemörser, der eigentlich in Frankreich für das Kriegspulver bestimmt ist, hat fast in allen Ländern, wenigstens nebenbei, Anwendung erhalten. So wie hier eines Mörsers, so hat man sich auch einer andern Feuerwaffe, nämlich der Kanone oder des Infanteriegewehres, auf gleiche Art bedient, und die Wurfweiten als Maß der Kraftäußerung des Pulvers angesehen. Auch die Tiefe des Eindringens in eine so viel möglich homogene Masse wurde als Maßstab hiezu benützt. In Regnier's Pulverprobe, welche in Frankreich für Jagdpulver gebraucht wird, ist es die Elasticität einer Stahlfeder, auf welche die Wirkung des Pulvers ausgeübt wird. Bei der Pendelprobe wird die Größe des Rückstoßes in Graden an einem Bogen gemessen, den eine pendelartig aufgehängte Kanone beim Abfeuern zeigt; zuweilen wird auch zugleich die Wirkung auf ein von der Kugel getroffenes Pendel in dem gleichen Sinne beobachtet. In der hydrostatischen Pulverprobe ist es die Tiefe des Eintauchens, welche an einem vertikal ins Wasser gesetzten, oben mit einem kleinen Pöller versehenen Schwimmer als Folge der Rückwirkung bei gemachtem Schusse beobachtet wird.

Sch..

Digitized by Google

Schlösser.

I. Konstruktion der Schlösser im Allgemeinen.

Mit wenigen Ausnahmen sind als die Hauptbestandtheile eines jeden Schlosses zu bezeichnen: der Riegel, welcher durch sein Hervortreten auf die im Allgemeinen wohl bekannte Weise die Verschließung bewirkt; und der Schlüssel, welcher das Werkzeug ist, um den Riegel in Bewegung zu setzen. Dazu kommen noch: der Kasten oder überhaupt das Behältniß, welches den Riegel einschließt, und bei vielen Schlössern gewisse Nebentheile, durch welche man theils eine größere Sicherheit, theils Zwecke der Bequemlichkeit erreicht. Schlösser von ganz abweichender Konstruktion, welche keinen eigentlichen Riegel haben, oder welche ohne Schlüssel geschlossen und geöffnet werden, kommen, im Ganzen genommen, selten vor.

Das Ende des Riegels, welches aus dem Schlosse hervortritt, um die Verschließung unmittelbar zu bewerkstelligen, heißt der Kopf; die übrige Länge desselben, welche beständig im Innern des Schlosses bleibt, wird der Schaft genannt. Der Riegelkopf ist fast jedesmal dicker, oft auch breiter als der Riegelschaft, nicht selten (besonders bei großen Schlössern) zwei- oder dreifach gespalten, s. bei A. Taf. 275, Fig. 16 u. 28; Taf. 277, Fig. 8; Taf. 278, Fig. 1; Taf. 282, Fig. 1; Taf. 283, Fig. 1.

An dem Schlüssel (Taf. 275, Fig. 1) unterscheidet man: den Ring oder die Raute op, den Schaft oder das Rohr xz (welchem Theile der letztere Name auch dann gegeben zu werden pflegt, wenn er nicht hohl ist); und den Bart cd. Gewöhnlich ist zunächst an dem Ringe das Rohr mit einer aus verschiedenen Reifen u. dgl. bestehenden Verzierung wie xy versehen, welche das Gesenk heißt, und oft zugleich den Punkt angibt, bis zu welchem der Schlüssel beim Gebrauche eingeschoben werden muß. Die Dimensionen aller dieser Theile sollen, damit der Schlüssel bei gehöriger Stärke eine gefällige Gestalt erhält, nicht im Mißverhältnisse zu einander stehen; doch werden die praktischen Regeln, welche man hinsichtlich dieses Umstandes in den meisten Werken über Schlosserkunst antrifft, selten streng beobachtet; und in der That kann dieß nicht anders seyn, da die

Digitized by Google

Maßverhältnisse der Schlösser selbst, die sich hauptsächlich nach Beschaffenheit der zu verschließenden Gegenstände richten, und selbst wieder die Dimensionen der Schlüssel großentheils bedingen, so äußerst vielen Verschiedenheiten unterliegen. Zimmerthür-Schlüssel erhalten eine gute Form, wenn man sie nach folgendem Schema arbeitet: Die Dicke a b des Rohres wird als Einheit des Maßes angenommen; es beträgt alsdann die Breite c d des Bartes 2½ solche Theile, dessen Höhe e f ebenfalls 2½ Theile, die Entfernung g h vom Barte bis an das Ende des Rohres ein Theil, die Länge i k des Rohres vom Barte bis an das Gesenk 5, die Länge k l des Gesenkes bis an die Raute 3, die Breite oder Höhe m n der Raute 3, und deren Länge o p 6 Theile. Die Dicke des Bartes, welche man in der Figur nicht erkennen kann, ist am äußern Rande d ungefähr gleich 1 Theil (d. h. so groß wie der Durchmesser des Rohres, auch wohl ein wenig größer), vermindert sich aber gegen das Rohr hin bis auf etwa ⅔. — Wenn man die verschiedenen Schlüssel betrachtet, welche in Fig. 13 u. 20 auf Taf. 275, Fig. 12, 23 auf Taf. 276, Fig. 13, 30, 35, 42 auf Taf. 277, Fig. 5, 8, 10, 12, 13, 24, 40, 41, 46 auf Taf. 281, Fig. 10 u. 22 auf Taf. 282 abgebildet sind, so wird man Gelegenheit genug finden, Abweichungen in den Verhältnissen der Dimensionen zu bemerken.

Die Art, wie der Schlüssel mittelst seines Bartes die Schiebung des Riegels zu Stande bringt, wird durch die Fig. 1 bis 4 auf Taf. 277 erläutert. Man sieht in Fig. 1, daß an dem untern Rande des Riegel A B zwei Zähne a b vorspringen, welche man Angriffe nennt. Indem der Schlüssel durch das Schlüsselloch eingesteckt und dann umgedreht wird, wie der Pfeil in dem punktirten Kreise angibt, faßt der Bart c, sobald er in die punktirt angegebene Lage c′ gekommen ist, den Angriff a, und schiebt den Riegel in der Richtung des auf demselben gezeichneten Pfeiles. Ist diese Schiebung geschehen, und kann der Schlüsselbart neben dem Angriffe wieder austreten, so vollbringt er den Rest seiner Kreisbewegung, und kehrt in die anfängliche Stellung c zurück, wo er alsdann wieder aus dem Schlüsselloche ausgezogen werden kann. Der Riegel hat nun die aus Fig. 2 ersichtliche Stellung angenommen. Um das Schloß zu öffnen und zu diesem Zwecke

Digitized by Google

den Riegel in die anfängliche Lage (Fig. 1) zurück zu versetzen, wird der Schlüssel in entgegengesetzter Richtung umgedreht, und die Bewegungen erfolgen nun so, wie die Pfeile in Fig. 2 ausdrücken, wobei der Bart auf den Angriff b wirkt. Mit einer einzigen Umdrehung des Schlüssels (die man in der Kunstsprache eine Tour nennt, weßhalb die auf einmaliges Umdrehen des Schlüssels berechneten Schlösser eintourige heißen) kann der Riegel nicht so weit vorgeschoben werden, als es bei einiger Maßen großen Schlössern erforderlich ist, um eine genügend feste Verschließung hervorzubringen; wenigstens müßte man, um dieß zu erreichen, dem Barte eine so bedeutende Größe geben, daß er dadurch unbequem würde. Um letzteres zu vermeiden, macht man alsdann das Schloß zweitourig, wozu aber ein dritter Angriff an dem Riegel vorhanden seyn muß. Einen zweitourigen Riegel zeigt Fig. 3, wo a, b, c die drei Angriffe sind. Im Zuschließen faßt der Schlüsselbart zuerst den Angriff a an der rechten Seite, dann, bei der zweiten Tour, eben so den Angriff b; beim Aufschließen wirkt er an der linken Seite der Angriffe, und zwar während der ersten Tour an c, während der zweiten Tour an b. Die Abbildung stellt Riegel und Schlüsselbart in dem Augenblicke vor, wo die Schiebung der zweiten Tour ihren Anfang nimmt. Sehr gewöhnlich bildet man die Angriffe dadurch, daß man den Riegelrand mit einem Einschnitte wie in Fig. 4 versieht, wenn das Schloß eintourig, oder mit zwei neben einander stehenden Einschnitten, wenn es zweitourig ist (s. z. B. bei a und b in Fig. 14, Taf. 282). Dieß ist dann eben so, als hätte man in Fig. 2 oder 3 (Taf. 277) die durch punktirte Linien umgrenzten Theile x, x des Riegels voll gelassen. Damit der Schlüssel bei sehr rascher Umdrehung nicht den Riegel weiter, als beabsichtigt, aus dem Schlosse hinaus schleudern kann, pflegt man das innere Ende des Riegelkopfes mit einem hervorragenden Theile zu versehen, welcher am innern Rande der zum Austreten des Riegels vorhandenen Öffnung aufgehalten wird. Es kann dieß entweder ein zahnförmiger Ansatz wie o in Fig. 1, 2, 3, 4 auf Taf. 277, Fig. 4 auf Taf. 275, Fig. 6, 24, 25, 27 u. 28 auf Taf. 276, Fig. 1 u. 2 auf Taf. 278, Fig. 1 u. 16 auf Taf. 281, Fig. 8 auf Taf. 283 seyn; oder ein (der Verzierung wegen gesimsartig gearbeiteter) Vorsprung auf der breiten

Digitized by Google

Seite, wie b in Fig. 1, 2 und 13, 14, 15 auf Taf. 282, Fig. 1, 5 auf Taf. 283. Bei zwei- und dreiköpfigen Riegeln reicht schon das Ende des Spaltes zwischen den Köpfen (l in Fig. 16 auf Taf. 275, Fig. 8 auf Taf. 277, Fig. 1 auf Taf. 278, Fig. 1 u. 4 auf Taf. 282, Fig. 1 auf 283) hin, um den in Rede stehenden Erfolg zu sichern.

Die so eben beschriebenen Einrichtungen machen es auch unmöglich, daß — bei eintourigen Schlössern nach der einen, bei zweitourigen nach der zweiten Umdrehung — der Schlüssel den Riegel noch weiter aus dem Schlosse hervorschiebe, wenn etwa aus Versehen eine fernere Umdrehung versucht wird, wobei z. B. in Fig. 2 (Taf. 277) der Bart von der Seite y den Angriff b fassen würde. Daß auch beim Aufschließen eine solche ungehörige, zu weit gehende Verschiebung des Riegels nicht Statt finden kann (wobei z. B. in Fig. 1, Taf. 277 der Bart bei z an den Angriff a käme), erreicht man dadurch, daß der Riegel entweder mit dem inneren Ende seines Schaftes im Schlosse anstößt, wenn das letztere geöffnet ist, oder aber an der zu seiner geraden Führung angebrachten Vorrichtung (s. unten) ein Hinderniß findet, sich weiter als nöthig hinein zu bewegen. Bei Riegeln, deren Angriffe durch Einschnitte gebildet werden, hindert schon das Anstoßen des Bartes an den Riegelrand (bei o oder p, Fig. 4 auf Taf. 277, Fig. 2 auf Taf. 278) eine zu oft wiederholte Umdrehung des Schlüssels. In allen diesen Fällen findet demnach der Schlüssel einen unüberwindlichen Widerstand, durch welchen, wenn der Versuch zur Umdrehung mit einiger Kraft gemacht wird, leicht der Bart verbogen oder abgebrochen werden kann, besonders bei Schlössern mit sogenannten Eingerichten, wo der Schlüssel oft durch zahlreiche Einschnitte ohnehin sehr geschwächt ist. Gegen diesen Unfall gibt es ein Vorbauungsmittel in den sogenannten *fliegenden Angriffen*. Hierunter versteht man eine Konstruktion am Riegel, vermöge welcher der erste und der letzte Angriff nach jener Richtung, in welcher mittelst derselben der Riegel vom Schlüsselbarte nie geschoben werden darf, dem Drucke nachgeben und ausweichen, so daß nach vollendetem Auf- oder Zuschließen der Schlüssel noch ferner beliebig oft umgedreht werden kann, ohne weder auf die Stellung des Riegels verändernd

Digitized by Google

einzuwirken, noch auch einen erheblichen Widerstand zu erfahren. Unter den mannigfaltigen Einrichtungen, welche man für die fliegenden Angriffe anwendet, sollen hier zwei ausgehoben werden, welche in Fig. 8 auf Taf. 277, und in Fig. 1, 5 auf Taf. 283 abgebildet sind.

Fig. 8 (Taf. 277) stellt einen Riegel in zwei Ansichten (von der oberen breiten Fläche und von der dem Schlüsselloche zugekehrten schmalen Seite) vor. Wie man aus der letzteren Ansicht erkennt, ist der gespaltene Kopf A bedeutend dicker als der Schaft; dadurch entsteht auf der untern Fläche ein hinlänglicher Raum zur Anbringung der fliegenden Angriffe, welche in der obern Figur durch punktirte Linien angegeben sind. Der mittlere Angriff b ist mit dem Riegel aus dem Ganzen gearbeitet, a und c sind die Enden zweier hakenförmiger Stücke a d und c e, welche sich um die Schrauben d e drehen können, und auf kleinen, am Riegel fest genieteten Klötzchen o o ruhen. f f ist eine Feder, welche mittelst eines an ihr befindlichen Fußes g in den Riegel eingenietet ist, und mit jedem ihrer Enden auf einen der Haken a d, c e drückt. Daher suchen diese letzteren Theile stets die Lage, welche sie in der Abbildung haben, zu behaupten, und nehmen dieselbe sogleich wieder ein, wenn sie durch eine Kraft daraus entfernt und dann sich selbst überlassen werden. Wirkt der Schlüsselbart auf einen der beweglichen Angriffe a oder c in der Richtung des beigesetzten Pfeiles, so weicht derselbe aus, weil die Feder f nachgibt, und läßt den Schlüssel seine Umdrehung ungehindert fortsetzen. Kommt dagegen der Bart von innen (auf der nach b hin gekehrten Seite) an a oder c, so widerstehen diese Theile, und dienen wie gewöhnliche Angriffe zur Schiebung des Riegels.

Nach demselben Prinzipe, aber mit abgeänderter Form und Lage der Bestandtheile, ist die Einrichtung in Fig. 1 (Taf. 283) angeordnet, wozu man die Ansicht des Riegels von der schmalen Seite (Fig. 5) vergleichen muß. a ist der unmittelbar am Riegel befindliche mittlere (feststehende) Angriff; c und d sind die fliegenden Angriffe, welche hier oben auf dem Riegel liegen, und deren Drehungspunkte durch die Schrauben o o gebildet werden. Sie stellen zweiarmige Hebel dar, auf deren kurze Arme e und f die doppelte, mittelst der Schraube h am Riegel befestigte Feder g g

Digitized by Google

den Druck von unten nach oben ausübt. Um diese Angriffe auf die Fläche des Riegels nieder zu halten, gehen sie durch die lange, schmale Öffnung einer auf letzterem befindlichen Klammer nn, welche zugleich die Stützpunkte darbietet, um sowohl die Wirkung der Feder g zu beschränken, als auch das Ausweichen der Angriffe zu verhindern, wenn der Schlüsselbart von der nach a hin gewendeten Seite gegen dieselben wirkt.

Nach der Art, wie die Schlösser an Thüren, Schiebladen u. s. w. angebracht werden, unterscheidet man: angeschlagene oder Kastenschlösser, eingelassene oder Einlaßschlösser und eingesteckte (Einsteckschlösser). Es muß von den hieraus hervorgehenden Abweichungen im Baue nun zunächst gehandelt werden, weil sich erst nachher die Anbringung einiger noch den Riegel und den Schlüssel betreffender Theile deutlich erklären lassen wird.

Die Kastenschlösser werden freiliegend mittelst Schrauben auf der Fläche des zu verschließenden Gegenstandes befestigt (angeschlagen), und müssen deßhalb, sowohl des besseren Ansehens wegen, als damit ihre inneren Theile vor Staub geschützt bleiben, mit einer ringsum geschlossenen Hülle, dem Kasten (Schloßkasten), umgeben seyn, woher sie ihren Namen führen. Folgende auf den Kupfertafeln abgebildete Schlösser sind von dieser Art: Taf. 275, Fig. 16—19; Taf. 276, Fig. 1—3, Fig. 19—22; Taf. 277, Fig. 5 u. 6, Fig. 12; Taf. 278, Fig. 1 u. 2; Taf. 281, Fig. 16; Taf. 282, Fig. 1—3 und Fig. 13; bei welchen allen die gleichen Bestandtheile des Kastens mit übereinstimmenden Buchstaben bezeichnet sind. Der Kasten ist aus Eisen- oder Messingblech zusammengesetzt, manchmal im Ganzen aus Messing gegossen, nur bei großen Schlössern aus Eisen geschmiedet. Seine Theile sind folgende: das Schloßblech C, eine viereckige Platte, gleichsam der Boden des Kastens; der Stulp D, oder diejenige Seitenwand, in welcher die Öffnung zum Durchgange des Riegelkopfes sich befindet, gewöhnlich durch rechtwinklige Aufbiegung des Schloßbleches selbst gebildet; der Umschweif EEE, oder die Einfassung rings um die übrigen drei Seiten, in der Regel niedriger als der Stulp; endlich der Schloßdeckel, die Deckplatte F, eine zum Schloßbleche parallele Platte. In dem

Digitized by Google

Schloßbleche befinden sich Löcher p′ für die zur Befestigung des Schlosses an der Thür u. s. w. dienenden Schrauben. Zwei solche Löcher pflegt man auch dem Stulpe zu geben, wie man aus Fig. 21 (Taf. 276) und Fig. 6 (Taf. 277) ersieht. Der Umschweif ist ein zweimal im Winkel gebogener eiserner Streifen, der mit seinen Enden den Stulp von innen berührt und mit dem Schloßbleche auf verschiedene Weise verbunden wird. Gewöhnlich geschieht dieß mittelst mehrerer so genannter Umschweifstifte i, welche meist von vierseitiger Gestalt (selten halbrund, wie in Fig. 1 auf Taf. 278) sind, die Höhe des Umschweifes haben, an welchem sie mit einer ihrer Seitenflächen anliegen, und sowohl am Umschweife als im Schloßbleche durch Vernietung befestigt werden. Zuweilen gibt man dem Umschweif inwendig einige Ansätze von der Gestalt starker runder Umschweifstifte, bohrt durch jeden derselben der ganzen Länge oder Höhe nach ein Loch, und läßt durch dieses eine Schraube gehen, deren Ende mit seinem Gewinde in ein Loch des Schloßbleches eingeschraubt wird (s. Fig. 1 auf Taf. 284 bei a, a); allein diese Art der Verbindung ist, der mühsamern Herstellung wegen, eben so wenig häufig im Gebrauch, als diejenige, welche man in Fig. 16, 17 und 18 (Taf. 275) angegeben findet. Hier sind statt der Umschweifstifte kleine eiserne Winkel k mit einem ihrer Schenkel am Umschweife angenietet, und mit dem anderen Schenkel auf das Schloßblech aufgeschraubt. Messingene Schloßkästen pflegt man weder zusammen zu nieten, noch zusammen zu schrauben, sondern zu löthen. Eiserne werden öfters äußerlich mit Messingblech überkleidet, um ihnen ein feineres Ansehen zu geben.

Der Schloßdeckel F ist manchmal von solcher Beschaffenheit, daß er das ganze Schloß bedeckt, also gleiche Größe mit dem Schloßbleche hat, wie Fig. 22, Taf. 276, welches der zu dem Schlosse Fig. 19 gehörige Deckel ist, an welchem nur zwei Ecken abgeschnitten sind, damit sie den Durchgang der Schrauben, wofür die schon erwähnten Löcher p′, p′ vorhanden sind, nicht hindern. Gewöhnlicher ist der Fall, daß die Deckplatte nur über einen Theil des Schlosses reicht, von der oberen Seite des Umschweifes bis zur unteren. Beispiele hiervon sieht man in Fig. 1 (Taf. 278) Fig. 16 (Taf. 281) und Fig. 1 und 13 (Taf. 282). In den zu-

letzt genannten beiden Figuren ist der Deckel abgenommen, und seine Umgrenzung nur durch die beiden punktirten Linien yy, yy angedeutet. Diese beiden Deckel sind dagegen in Fig. 6 (zu Fig. 1 gehörig) und Fig. 23 (zu Fig. 13) besonders abgebildet. Die Befestigung der Deckplatte geschieht auf verschiedene Weise, worüber die schon genannten Zeichnungen Auskunft geben. Auf Fig. 19, 20 (Taf. 276) wird dieselbe so gelegt, daß der Umschweif darüber hervorragt (vergl. die Punktirung F in Fig. 20); deßhalb sind die in Fig. 22 mit i', i, i' bezeichneten Ausschnitte, welche die Umschweifstifte i (Fig. 19) aufnehmen, vorhanden. n', z', q' in Fig. 22 sind andere Löcher, in welche der Stift im Mittelpunkt der Feder z, ein Zäpfchen oben auf der Klammer oder Studel n, und das abgesetzte Ende eines im Schloßbleche angenieteten breiten Stiftes q passen. Die durchgehenden Enden dieser drei Stifte oder Zapfen werden sodann außerhalb der Deckplatte vernietet, um diese festzuhalten. Auf ähnliche Weise wird der Deckel in Fig. 2 (Taf. 278) befestigt, der aber hier nicht mit abgebildet ist. Die vier Umschweifstifte i, i, i, i, welche sich an den zwei langen Seiten des Schlosses befinden, endigen nämlich in runde Zäpfchen, welche in Löcher des Schloßdeckels eintreten und außerhalb des Letztern vernietet werden. Es entsteht aber hieraus die Unbequemlichkeit, daß der Deckel nicht ohne Weitläufigkeit abgenommen werden kann, wenn man ins Innere des Schlosses gelangen will, um es zu reinigen oder eine Ausbesserung vorzunehmen. Daher wird bei allen etwas sorgfältig gearbeiteten Schlössern der Deckel aufgeschraubt. In Fig. 1 (Taf. 278) sind zu diesem Behufe drei Schrauben 5, 6, 7 vorhanden, welche ihre Muttergewinde in Löchern des Schloßbleches finden. Der Deckel Fig. 6 (Taf. 282) hat zwei unter doppeltem rechten Winkel abgebogene Füße s, s (s. auch im Aufrisse Fig. 7), welche mittelst der Schrauben 1, 2 und der für letztere bestimmten Löcher 1', 2' des Schloßbleches (Fig. 1) befestigt werden. In Fig. 16 (Taf. 281) ruht der Deckel F auf drei von dem Schloßbleche in die Höhe stehenden Stiften, deren Zapfen durch Löcher des Deckels gehen, und außerhalb mit Schraubenmuttern 1, 2, 3, versehen sind. Drei solche Stifte zu gleichem Behufe sind auch in Fig. 5 (Taf. 277), bei 1, 2, 3, zu sehen, wo der Deckel nur

Digitized by Google

durch die punktirten Linien 4,5 und 6,7 angedeutet ist. In Fig. 13 (Taf. 282) endlich dienen in ähnlicher Weise die mit Schraubenmuttern 3′, 4′, ausgerüsteten Schenkelfüße des Eingerichtes (wovon später), für deren Zapfen die Löcher 3, 4 im Deckel (Fig. 23) vorhanden sind. Man muß dabei verstehen, daß in Fig. 13 zwar der Deckel abgenommen, die dabei losgemachten Schraubenmuttern aber wieder an ihre Stelle gesetzt sind.

Zuweilen ist statt eines eigentlichen Schloßdeckels nur ein kleiner Steg oder Kloben angebracht, der das Schlüsselloch enthält und mittelst zweier Schrauben mit dem Schloßbleche verbunden wird. Beispiele davon bieten zwei auf Taf. 275 und 276 abgebildete Schlösser dar. Auf Taf. 275 sieht man Fig. 16 den Kloben F grundrißweise im Zusammenhange mit den übrigen Theilen des Schlosses; bei 1, 2 dessen Schrauben; Fig. 21 den Kloben nebst ein Paar damit verbundenen Theilen im Aufrisse; Fig. 18 bei 1′, 2′ die Schraubenlöcher im Schloßbleche. — Der Kloben Fig. 2 (Taf. 276) gehört zu dem Schlosse Fig. 1 (der nämlichen Tafel), und die Stellung, welche er in demselben einzunehmen hat, ergibt sich leicht, wenn man berücksichtigt, daß die Löcher 1, 2 (Fig. 2) auf die gleichnamig bezeichneten Schraubenlöcher des Schloßbleches (Fig. 1) gesetzt werden müssen.

Kleine Schlösser an Schiebladen, Kästchen u. dgl., bei welchen man es sich zwar gefallen läßt, daß sie auf der Holzoberfläche sichtbar sind, die aber doch nicht wie angeschlagene Schlösser aus derselben hervorspringen dürfen, werden als Einlaßschlösser gebaut, und dergestalt in eine ausgestemmte Vertiefung eingesenkt (eingelassen), daß das Schloßblech mit dem Holze eben ist. Schlösser dieser Art erhalten einen Stulp und eine kleine Deckplatte, aber entweder keinen Umschweif oder nur eine theilweise, die Stelle desselben vertretende Einfassung. Das letztere ist z. B. der Fall bei dem Schlosse Fig. 1 auf Taf. 281, dessen Deckel in Fig. 2 abgebildet ist. CC ist hier wieder das Schloßblech, und D der Stulp; EE die erwähnte Einfassung oder Zarge, von welcher zwei Zäpfchen n, n hervorragen, die in die Löcher n′, n′ des Deckels eingenietet werden, um Alles fest mit einander zu verbinden. Die Befestigung der Zarge auf dem Schloßbleche ist durch eine ganz ähnliche Vernietung bewerkstelligt,

Digitized by Google

p′, p′, p′, p sind die Löcher zum Anschrauben des Schlosses; zwei dergleichen befinden sich auch jederzeit im Stulpe. — Ein anderes Einlaßschloß zeigt Fig. 24 auf Taf. 276, wo die Buchstaben C, D, p′ die vorige Bedeutung haben. G und H sind zwei auf dem Schloßbleche durch Nietung befestigte Stücke als Unterstützung für die Deckplatte Fig. 26. Um die letztere leicht genau passend auflegen zu können, dienen die Stifte 1, 2 und die dafür bestimmten Löcher 1′, 2′; die Befestigung geschieht mittelst drei Schrauben, wozu die Gewinde-Löcher 3, 4, 5 am Schlosse, und die glatten Löcher 3′, 4′, 5′ am Deckel bestimmt sind. — In Fig. 20 auf Taf. 277 (Fig. 21 Seitenansicht) bedeutet E abermals eine kleine Zarge oder eine Art Umschweif, der aber auf der Mitte des Schloßbleches statt an dessen Rande steht; n, n ein Paar Zäpfchen daran, welche in die Löcher n′, n′ des Deckels (Fig. 22) passen, jedoch nicht darin vernietet werden; 1, 2 (in beiden Figuren) die Löcher für zwei Schrauben, von welchen jene im Schloßbleche (Fig. 20) das Gewinde enthalten. — Fig. 31 (Taf. 277) ist hinsichtlich der hier in Betrachtung kommenden Umstände übereinstimmend mit Fig. 20. — Fig. 14 (Taf. 278) ist ebenfalls ein Einlaßschloß, welches nach dem Vorstehenden für jetzt keiner weitern Erklärung bedarf, da nur die Gestalt der Zarge E abgeändert ist, welche mittelst ihrer Löcher 1, 1 durch zwei Schrauben mit dem (nicht gezeichneten) Deckel und zugleich mit dem Schloßbleche verbunden wird.

In den Fällen, wo man wünscht, daß das Schloß auf beiden Flächen des Holzes (z. B. an einer Thür oder Schieblade) nicht sichtbar sey, bedient man sich der eingesteckten Schlösser, welche von der Kante des Holzes aus in eine ausgestemmte Höhlung desselben eingeschoben und bloß dadurch befestigt werden, daß durch den Stulp zwei, drei oder vier Schrauben ins Holz gehen. Um die Holzdicke nicht übermäßig zu schwächen, müssen solche Schlösser so dünn oder niedrig als möglich seyn. Man gibt ihnen zwei an Gestalt und Größe einander ganz gleiche Platten oder Bleche, und einen Stulp, der in Länge und Breite über das Schloß vorspringt. Ein Umschweif ist meist vorhanden, wird aber doch öfters (namentlich bei kleinen Schlössern) durch einige zwischen die beiden Platten eingesetzte und darin vernie-

tete Stifte vertreten. Fig. 4 (Taf. 275) gibt die Ansicht eines eingesteckten Thürschlosses. C ist die eine Platte, worauf der Umschweif EEE mittelst der Umschweifstifte i, i, i, fest angenietet ist. Auf dem Rande des Umschweifes ragen Zäpfchen 1, 2, 3, 4, 5 hervor, auf welche die zweite Platte C′ (Fig. 5, von der inneren Seite dargestellt) mit ihren Löchern 1′, 2′, 3′, 4′, 5′ gelegt wird. Eine einzige Schraube, welche durch das Loch n′ (Fig. 5) durchgeht und ihre Muttergewinde in dem Loche n (Fig. 4) findet: hält beide Platten zusammen. Der Stulp D, in welchem die Löcher p′, p′ zum Anschrauben des Schlosses angebracht sind, steht hier schräg gegen die Platten (wie aus der Seitenansicht Fig. 6 noch deutlicher hervorgeht), weil die Gestalt der Thür dieß erfordert; und ist als ein besonderes Stück an die Enden des Umschweifes angenietet.

Ein anderes eingestecktes Thürschloß sieht man auf Taf. 276 in Fig. 6 abgebildet, und einen Durchschnitt desselben in Fig. 7. Letztere Figur gibt durch die Punktirung A′B′A′B′ die Dicke der Thür an, und läßt somit die Lage des ganzen Schlosses im Innern des Holzes erkennen. Der Stulp D (von dem Fig. 8 einen Theil der äußeren Ansicht darstellt) ist hier dadurch befestigt, daß die Platte C an der vordern Seite einen rechtwinkelig aufgebogenen Rand D′ hat, welcher mittelst dreier Niete d′ d′ d′ mit dem Stulpe D zusammenhängt. p′, p′ (Fig. 7) sind wieder die Löcher zum Anschrauben des Schlosses. Die Umschweifstifte i, i, i, i (Fig. 6) sind bloß an dem Umschweife E fest angenietet, und haben an beiden Enden runde Zäpfchen, mit welchen sie in passende Löcher beider Platten C und C′ eingreifen, wie man bei i′, i′,, i′, i′, an der in Fig. 9 besonders gezeichneten Platte C′ sehen kann. Zwei Schrauben, für welche eine jede Platte die Löcher besitzt (s. n, n in Fig. 6 und 9), halten die Platten unter sich und mit dem Umschweife zusammen.

Diese Einrichtung, daß nämlich der Umschweif an keine der Platten angenietet ist, kommt auch bei den zwei doppelten eingesteckten Thürschlössern vor, welche auf Taf. 283 vorgestellt sind, das eine in Fig. 1 und 2 (Seitenansicht Fig. 3 und 4), das andere in Fig. 8. Bei Fig. 1 und 2 ist der Stulp DD an dem aus zwei Stücken bestehenden Umschweife angenietet (wie in der

schon beschriebenen Fig. 4, Taf. 275); in Fig. 8 dagegen ist er mit der Platte C fest verbunden, ganz auf dieselbe Weise, wie zuvor bei Fig. 6, Taf. 276, erklärt wurde. Die Zäpfchen, welche in die Löcher der Platten eingreifen, um deren richtige Lage zu bestimmen, befinden sich bei Fig. 8 an den Umschweifstiften i, i, i, welche an dem Umschweife festsitzen; bei Fig. 1, 2 hingegen (wo sie mit 1, 2, 3, 4 bezeichnet sind) auf dem Rande des Umschweifes selbst, weßhalb hier keine Umschweifstifte nöthig sind. Die Schraubenlöcher, wodurch die Platten mit dem Umschweife zusammengehalten werden, sind durchgehends mit n bezeichnet. Ihre Anzahl beträgt vier in Fig. 1 und 2; aber in jedem der beiden Schlösser von Fig. 8 ist ein einziges solches Loch.

Fig. 29 (Taf. 275) stellt ein kleines Einsteckschloß vor, nachdem die eine der Platten davon weggenommen ist; Fig. 31 dasselbe Schloß in der Seitenansicht; Fig. 30 die äußere Ansicht des Stulpes; und Fig. 32 die in Fig. 29 abgenommene Platte C′. In p′, p′ (Fig. 30) sieht man die Löcher zum Anschrauben des Schlosses. Der Stulp ist an den aufgebogenen Rand der Platte C durch zwei Niete a, a befestigt. Statt eines Umschweifes sind nur die vier Stifte n, n, n, n vorhanden, die mit ihren Zäpfchen in Löcher der beiden Platten (wie n′, Fig. 32) eingesteckt und darin vernietet werden.

Endlich ist durch Fig. 43 und 44 (Taf. 281) ein ganz kleines Einsteckschloß in zwei Ansichten dargestellt; Fig. 43 zeigt dasselbe nach Wegnahme der einen Platte, welche auf den Zäpfchen der beiden Stifte m, n festgenietet war. Das Übrige, sofern es für jetzt in Betrachtung kommt, bedarf, nach dem was vorausgegangen ist, keiner Erklärung mehr.

Um die richtige Einführung des Schlüssels in die Schlösser zu erleichtern, bringt man, sofern letztere (wie es bei angeschlagenen Thürschlössern ꝛc. der Fall ist) hinter einer dicken Schichte Holz liegen, ein eisernes Rohr an, welches nicht nur dem Schlüssel beim Hineinschieben genau seinen Weg weiset, sondern auch während der Umdrehung das Schwanken desselben verhindert. Dieses Rohr wird auf dem Schloßdeckel durch Nietung oder durch Schrauben befestigt. Man sieht Beispiele hiervon an mehreren der auf den Kupfertafeln abgebildeten Schlösser. Die einfachste,

Digitized by Google

aber unvollkommenste Einrichtung dieser Art stellen Fig. 20 und 22 auf Taf. 276 in zwei Ansichten vor. Das Rohr g (welches, wie immer, der ganzen Länge nach einen mit dem Schlüsselloche korrespondirenden Spalt besitzt, um den Bart ungehindert durchzulassen) ist hier geradezu in den kreisrunden Theil des Schlüsselloches eingenietet. Hiermit stimmt Fig. 2 und 3 auf Taf. 276 überein, wo das Rohr ebenfalls mit g bezeichnet ist. Die bessere und gewöhnlichere Art ersieht man aus Fig. 16 auf Taf. 281; Fig. 6, 7 und 8 auf Taf. 282; dann Fig. 23 und 24 der nämlichen Tafel. Das Rohr g ist hier mit einem breiten Fuße h, h versehen, welcher außen auf dem Schloßdeckel angeschraubt wird. Bei Fig. 16 (Taf. 281) geschieht dieß mittelst derselben Muttern 2, 3, welche zugleich den Deckel selbst festhalten, wie oben erklärt wurde. Eben so entsprechen in Fig. 23 (Taf. 282) den Löchern 3, 4 in h, zwei gleiche Löcher des Deckels F; beide Theile werden zusammen auf die mit Schraubengewinden versehenen Zapfen z, z (Fig. 13) aufgesteckt und durch die in der letztgenannten Figur angegebenen Schraubenmuttern 3′, 4′, befestigt. In Fig. 6 (Taf. 282) dagegen sind zur Verbindung des Rohres mit dem Schloßdeckel F zwei eigene kleine Schrauben k, k bestimmt, von welchen die Befestigung des Deckels selbst unabhängig ist.

Für Rohr-Schlüssel, d. h. solche mit hohlem Rohre, ist ein im Schlosse angebrachter passender Stift (Dorn) das Mittel, um ihnen beim Einstecken und Herumdrehen die nöthige Führung zu verschaffen. Das Nöthige hierüber wird weiter unten vorkommen.

Der Riegel bedarf, nebst dem Loche im Stulp, durch welches sein Kopf in der richtigen Lage erhalten wird, noch eines zweiten Unterstützungspunktes im Innern des Schlosses, damit seine Bewegung ohne Schwanken vor sich geht. Die hierzu dienlichen Einrichtungen sind verschieden. Die gewöhnlichste besteht darin, daß man dem Riegel einen langen Spalt oder Schlitz gibt, mit welchem er auf einem vom Schloßbleche hervorstehenden und daran festgenieteten Stifte läuft. In folgenden Abbildungen, wo man diese Anordnung sehen kann, ist der Schlitz mit m, der Stift mit o bezeichnet: Taf. 275, Fig. 4, Fig. 29

und 31; Taf. 276, Fig. 1, 3 und 4, Fig. 6 und 7; Taf. 277 Fig. 5, 7 und 8, Fig. 12, Fig. 16; Taf. 282, Taf. 1, 2, 3 und 4, Fig. 13, 14. Die richtige Länge des Schlitzes kann zugleich benutzt werden, um den Riegel am vorgeschriebenen Ende seiner Bewegung aufzuhalten, damit er nicht bei raschem Auf- oder Zuschließen etwas zu weit ins Schloß hinein oder aus demselben herausfährt. Wenn, wie es sehr oft der Fall ist, der Riegel nicht auf dem Schloßbleche aufliegt, sondern etwas von demselben entfernt gehalten werden soll, um den zwischen beiden bleibenden Raum zur Anbringung des später zu erwähnenden Zuhaltungslappens zu benutzen: so erreicht man dieß auf sehr einfache Weise dadurch, daß man den Stift in der gehörigen Höhe absetzt, damit er dort eine Unterlage für den Riegel darbietet, indem sein oberes, der Breite des Schlitzes angepaßtes Ende dünner ist, als der übrige Theil. Dieß wird z. B. aus Fig. 4. (Taf. 275) ersichtlich, und noch deutlicher aus Fig. 9. (derselben Tafel), wo der Stift o im Grundrisse, so wie im Aufrisse nebst einem Theile des Schloßbleches C abgebildet ist; ferner aus Fig 1, 2, 3 und 9 (Taf. 282), von welchen Zeichnungen die zuletzt genannte drei verschiedene Ansichten des Stiftes o (zwei Aufrisse und den Grundriß) enthält.

Eine andere Art von Führung für den Riegel besteht darin, daß man dem letzteren am Ende seines Schaftes unterwärts einen Vorsprung oder Ansatz gibt, der mit einem Einschnitte ein unbewegliches eisernes Stäbchen umfaßt und darauf hin und her gleitet. So ist z. B. die Einrichtung in Fig. 16, 18 auf Taf. 275, welche bei Vergleichung des Durchschnittes Fig. 17, der Seitenansicht und untern Ansicht des Riegels Fig. 27, 28 und der Seitenansicht des ganzen Schlosses Fig. 19 ganz deutlich werden wird. A′ bedeutet in diesen Figuren der Riegel, q den gabelartig eingeschnittenen Ansatz desselben, und p das mittelst zweier Schrauben auf dem Schloßbleche C befestigte Stäbchen, welches von q umfaßt wird. Das Stück p hat hier eine schwalbenschwanzförmige Gestalt, so daß der Riegel sich nicht vom demselben abheben kann, und man, um den letzteren aus dem Schlosse zu nehmen, erst den Umschweif E entfernen muß. Dieß ist jedoch in jenen Fällen nicht angemessen, wo der Umschweif

Digitized by Google

auf dem Schloßbleche angenietet (statt angeschraubt) ist. Alsdann muß man die Seitenflächen des Stäbchens p parallel machen, damit der Riegel davon losgeht und herausgehoben werden kann. Mit dieser letzteren einzigen Abänderung ist die Anordnung zur Riegelführung in den beiden Schlössern Fig. 1 und 8 auf Taf. 283 getroffen, wo p wieder dieselbe Bedeutung hat, wie vorher. In der Seitenansicht des zu Fig. 1 gehörigen Riegels, nämlich Fig. 5, bemerkt man den Ansatz q.

Zuweilen läßt man, statt eine der beiden so eben beschriebenen Einrichtungen anzuwenden, den Schaft des Riegels nahe an seinem hintern Ende in einer Studel, d. h. einer Art Klammer gehen, welche dessen ganze Breite umfaßt, und an dem Schloßbleche angenietet oder angeschraubt ist. Hierher gehören als Beispiele die Fig. 19, 24, 27 auf Taf. 276, Fig. 36 auf Taf. 277 und Fig. 2 auf Taf. 278, wo überall die Studel mit n bezeichnet ist. Fig. 36 (Taf. 277) wird durch die Endansicht des Riegels A und der Studel n (Fig. 41) mehr erläutert, indem man hier entnehmen kann, daß beide Theile schwalbenschwanzförmig gearbeitet sind, was bei den anderen angeführten Schlössern nicht der Fall ist.

Wenn der Riegel sich mit zu großer Leichtigkeit bewegt, so fliegt er bei sehr schneller Umdrehung des Schlüssels (wenn dieser die erste Tour macht) zu weit in seinem Wege fort, und kommt in eine Stellung, wo der Bart den nächsten Angriff nicht gehörig fassen kann, wodurch also der Riegel unbeweglich wird. Dieß wird durch folgende Betrachtung mit Hülfe der Fig. 2 auf Taf. 278 deutlich werden. Hier ist der Riegel A so vorgestellt, daß er die erste Tour gemacht hat. Wird nun der Schlüssel von K aus zum zweiten Male in der Richtung des Pfeils herumgedreht, so geht er ohne Hinderniß neben p vorbei in den Einschnitt p a, wirkt gegen den Angriff a, und schiebt den Riegel zum zweiten Male. Wäre aber bei der ersten Tour der Riegel etwas zu weit vorgeflogen, so daß der Angriff a etwa nach a′ gelangt sey; so würde bei dem Versuche, die zweite Tour mit dem Schlüssel zu machen, der Bart neben p an den Riegelrand anstoßen, also nicht in den Einschnitt p a gelangen und den Riegel nicht weiter schieben können. Ein Gleiches träte beim Aufschließen des Schlosses

Digitized by Google

ein, wobei der Schlüsselbart bei o anstoßen und ein Hinderniß der zweiten Tour finden würde. Ist dieser Fehler bedeutend, dann geschieht es sogar, daß nach der übermäßigen ersten Schiebung der Riegel durch Zurückdrehen des Schlüssels nicht mehr wieder auf seinen alten Platz gebracht werden kann, weil der Angriff a selbst, der nun in a′ (oder beim Aufschließen in a′′) steht, durch seine Stellung dem Schlüsselbarte ein nicht zu beseitigendes Hinderniß wird. Man muß in einem solchen Falle, um das Schloß wieder in Ordnung zu bringen, es abnehmen, oder, wenn man nicht dazu gelangen kann (z. B. an der Außenseite einer Thür oder bei einem eingesteckten Schlosse), es mühsam mit dem Sperrzeuge öffnen, ja wohl gar gewaltsam aufsprengen. Aber selbst wenn die übermäßige Schiebung nicht diesen Nachtheil mit sich führt, bringt sie doch einen andern, der nicht weniger wesentlich ist, und auf die Sicherheit des Verschlusses Bezug hat, wie weiter unten angegeben werden wird. Man pflegt deßhalb die Bewegung des Riegels dergestalt zu erschweren, daß er sich nur mit einem gewissen (jedoch sanften) Widerstande schiebt, ohne jemals fortgeschleudert und dadurch über den vorgeschriebenen Punkt hinausgetrieben zu werden. Das Mittel hiezu ist eine auf den Riegel wirkende Feder (Schleppfeder) von Eisen-, Messing- oder Stahlblech, durch welche ein mäßiger Grad von Reibung erzeugt wird, und die zugleich, sofern der Riegel seine Führung mittelst eines Schlitzes an einem Stifte hat, denselben verhindert, sich vom Schloßbleche zu entfernen.

Gewöhnlich bringt man die Schleppfeder auf der inneren Seite des Schloßdeckels an, auf welchem sie mittelst eines Nietes befestigt ist, während sie mit ihrem freistehenden Ende (wohl auch mit beiden Enden) unter angemessenem Drucke auf dem Riegel ruht. So ist es in Fig. 5 (Taf. 275) der Fall, welche die innere Seite der zu dem Schlosse Fig. 4 gehörigen Deckplatte C′ vorstellt, und wo — gleichwie in der Seitenansicht Fig. 7 — die Schleppfeder mit L bezeichnet erscheint; ferner in Fig. 9 (Taf. 276), der zu dem Schlosse Fig. 6 bestimmten Platte, wo die Feder, als auf der unteren Seite liegend, durch Punktirung angegeben und ebenfalls L benannt ist; in Fig. 26 (Taf 276) der äußeren Ansicht des Deckels zu Fig. 24; in Fig. 6 und 8

(Taf. 282), welche als zwei verschiedene Ansichten des Deckels zu Fig. 1. gehören; endlich in Fig. 23, 24 (Taf. 282), wo die Feder L L eine doppelte, d. h. mit beiden Enden drückende, ist.

Abweichende Methoden, die Schleppfedern anzubringen, kommen ebenfalls öfters vor. Ein Beispiel davon geben Fig. 1, 3 und 4 auf Taf. 276, ein anderes die Fig. 18 und 19 auf Taf. 275. In Fig. 1, Taf. 276 (womit die Seitenansicht Fig. 3 und der Durchschnitt Fig. 4 zu vergleichen sind) ist die Feder L mit ihrem Mittelpunkte am obern Ende des Stiftes o festgenietet, der zur Führung des Riegels in seinem Schlitze m dient; und ihre beiden Enden lehnen sich auf den Riegel. — Bei dem Schlosse Fig. 16 (Taf. 275), von welchem Fig. 18 eine Abbildung mit Beseitigung des Riegels und einiger anderer Theile, Fig. 19 aber eine Seitenansicht ist, liegt die Schleppfeder L unter dem Riegel (weil dieser wegen der schon oben berührten schwalbenschwanzförmigen Gestalt des Stäbchens p, worauf er seine Führung hat, nicht steigen kann), und ist mittelst einer Schraube auf dem Schloßbleche C befestigt.

Der unbewegliche, von dem Schlosse getrennte Theil, in welchen der Kopf des Riegels eintreten muß, wenn er die Verschließung zu Stande bringen soll, ist nach Beschaffenheit der Umstände entweder ein so genanntes Schließblech, oder ein Schließkloben oder eine Schließkappe.

Die einfachste unter diesen Vorrichtungen ist das Schließblech. Es besteht nämlich nur aus einem, mit der gehörigen Öffnung für den Riegelkopf versehenen, schmalen Streifen Messing- oder Eisenblech, welcher als ein verstärkender Beschlag mittelst Schrauben auf dem Holzkörper (z. B. des Thürstockes, des zweiten Flügels einer Doppelthür, des Blattes über einer Schieblade 2c.) befestigt wird. Fig. 30 auf Taf. 275 kann ganz richtig als die Ansicht eines kleinen Schließbleches für ein Schrank- oder Schiebladen-Schloß gelten, obwohl sie eigentlich bestimmt ist, die äußere Ansicht des Stulpes von dem Schlosse Fig. 29 vorzustellen. A wäre in jener Voraussetzung das Loch, in welches der Kopf des Riegels eintritt, und p′ p′ bedeuteten die zwei versenkten Löcher für die Befestigungs-Schrauben. Fig. 24 auf Taf. 276 zeigt im Durchschnitte ein ähnliches Schließ-

Digitized by Google

blech O O; dessen Schrauben p, p; das Holz PP, worin das Schließblech eingesenkt und befestigt ist; endlich die ausgestemmte Höhlung R R hinter dem Bleche, worin der Riegelkopf Platz findet. Wären hier nicht die vorspringenden Haken z, z am Riegel, so brauchte der hohle Raum R nicht so groß zu seyn. — Schließbleche von abweichender Beschaffenheit kommen an Schatullen und anderen Kästchen, überhaupt bei Behältnissen mit einem an Charnieren aufzuklappenden Deckel vor. Einige der Art, die in Fig. 23, 25, 31, Taf. 277 und Fig. 45 Taf. 281 bei O gezeichnet sind, werden weiter unten mit den Schlössern, zu welchen sie gehören, beschrieben.

Die Schließkloben sind an Thüren gebräuchlich, bei welchen man die Zierlichkeit außer Acht läßt, und es also nicht anstößig findet, daß der aus dem Schlosse hervorstehende Riegelkopf sowohl, als das Eisen, worein er schließt, sichtbar ist. Ihre einfachste Gestalt ist wie Fig. 17 auf Taf. 281, nämlich eine Art doppelten Winkelhakens von geschmiedetem Eisen, dessen zugespitzte Schenkel Q P und T U in den hölzernen Thürstock eingeschlagen werden, so daß nur der Theil Q R S T hervorsteht, welcher eine längliche, viereckige, auf der vierten Seite vom Holze begrenzte Öffnung zum Eintreten des Riegels darbietet. Etwas zierlicher ist der Kloben Fig. 18, welcher mit seinen zwei Lappen Q, T an den Thürstock mittelst zweier Holzschrauben angeschraubt wird. Fig. 12, 13 Taf. 278 sind zwei Ansichten eines größeren Schließklobens zum Einschlagen, und Fig. 8, 9 eines solchen zum Anschrauben, welche beide den äußerlich abgeschrägten Vorsprung W mit einander gemein haben. Hinter diesen letzteren legt sich der Riegel einer hebenden Falle bei Schlössern, welche mit einer solchen versehen sind, worüber das Nähere weiter unten bei spezieller Beschreibung der Thürschlösser vorkommen wird. Die mit einem Meißel eingehauenen Kerben an den Kanten der Schenkel in Fig. 12 und 13 befördern das Festhalten im Holze, und gestatten auch, daß ein solcher Kloben durch Vergießen mit Blei in Stein befestigt wird.

Will man bei einem mit Schließkloben versehenen Schlosse den Kloben verstecken, so kann man dieß erreichen, indem man dem Schlosse einen überbauten Kasten gibt. Was hier-

Digitized by Google

unter zu verstehen sey, ergibt sich aus Fig. 16. (Taf. 281). Hier ist D der Stulp, welcher jedoch nicht am Ende des Kastens steht, sondern eine Scheidewand in demselben bildet, und eingenietet ist. Der Umschweif ist in E, E und das Schloßblech in C C über den Stulp hinaus verlängert, bis an die zum Stulp parallele Einfassung Z. So entsteht ein kastenförmiger Raum, der von D, E, Z, E als Wänden eingeschlossen wird, das Schloßblech C zum Boden hat, und nur an der gegen den Thürstock gekehrten (in der Figur sichtbaren) Seite offen ist. Wenn die Thür geschlossen ist, so umgibt diese Art Kappe den Schließkloben und läßt weder diesen, noch den Kopf des Riegels sehen. Diese Einrichtung ist gegenwärtig nicht mehr sehr stark im Gebrauch, weil sie doch nicht dahin führt, den Schließkloben zu verbergen, wenn die Thür in den Angeln offen steht, und überdieß die Unbequemlichkeit darbietet, daß das Schloß über den Rand der Thür heraustritt und Gelegenheit gibt, sich daran zu stoßen.

Ohne Zweifel haben die überbauten Schlösser Veranlassung zur Erfindung der Schließkappen gegeben; von welchen man einen Begriff im Allgemeinen erhält, wenn man sich vorstellt, es werde von Fig. 16 (Taf. 281) CDEZE abgenommen und als ein getrenntes Stück an dem Thürstocke mittelst Schrauben befestigt. Es entsteht hieraus der Vortheil, daß kein Schließkloben zu sehen ist, und der Rand des Schlosses (an der Stulpseite) nicht über jenen der Thür hinaustritt. Diese Einrichtung gewährt sonach die Vortheile des überbauten Kastens, und ist von den Unvollkommenheiten desselben befreit. Fig. 5, 7 und 6 auf Taf. 278 ist eine Schließkappe in drei Ansichten dargestellt; Fig. 3 und 4 (der nämlichen Tafel) eine andere: beide werden später, bei spezieller Beschreibung der Thürschlösser, erklärt. — Um den unvermeidlichen kleinen Zwischenraum zwischen dem Stulp des Schlosses und der Schließkappe zu verdecken, wendet man meist folgendes sehr einfache Mittel an (Fig. 13. Taf. 282): Auf der äußeren (in der Zeichnung nicht sichtbaren) Fläche des Schloßbleches ist ein Streifen Messing- oder Eisenblech STUV angebracht, welcher den hervorgeschobenen Riegel und zum Theile die Schließkappe bedeckt. Auch hier, wie bei den überbauten Schlössern, ist die Unbequemlichkeit des Hervorragens

Digitized by Google

über den Thür-Rand, wiewohl nicht in so hohem Maße, vorhanden; und das Ansehen des Schlosses bei geschlossener Thür ist fast dasselbe, indem es den Anschein gewinnt, als ob Kasten und Schließkappe nur Eins seyen. Die kleine Skizze Fig. 55 (Taf. 280), welche Aufriß und horizontalen Durchschnitt darstellt, kann zur Erläuterung hierüber dienen. A bedeutet die Thür, B die Thürverkleidung oder (bei einer Flügelthür) den zweiten Thürflügel; ab den Schloßkasten, aa den Stulp desselben, f den Schloßdeckel, e die erwähnte (in Fig. 13, Taf. 282, mit STUV benannte) Deckplatte; gg den Riegel, x, x Schrauben zur Befestigung des Schlosses; hi die Schließkappe, woran h der Stulp; y, y Schrauben zur Befestigung der Schließkappe.

II. Hauptgattungen der Schlösser.

Nach der Art, wie der Riegel in seiner, die Verschließung bewirkenden Stellung erhalten wird, theilt man die Schlösser (abgesehen von gewissen, ganz eigenthümlichen Konstruktionen, die weiter unten vorkommen werden) in deutsche, französische und Bastard-Schlösser ein. Die zuerst und die zuletzt genannte Gattung verfertigt man gegenwärtig so selten, daß wenige Worte darüber genügen werden, und die Anführung mehr als eines einzigen Beispiels, von jeder dieser Gattungen nicht nöthig erscheint. Alles Fernere kann sich dann ausschließlich auf die französischen Schlösser beziehen, welche die allgemein gebräuchlichen sind.

Das deutsche Schloß, auch Halbtour-Schloß genannt, weil dabei der Schlüssel nur etwas über eine halbe Umdrehung zu machen hat, ist am allereinfachsten gebaut, wie man aus Fig. 19 (Taf. 276) ersieht, womit die Endansicht Fig. 20 verglichen werden kann. Der Riegel AB, dessen Schaft B in einer Studel oder Klammer n seine Führung findet, und dessen abgekröpftes Ende l den Angriff bildet, wird durch eine aus Eisenblech gewundene Feder z, deren viereckiger Stift im Schloßbleche C eingenietet ist, dergestalt gedrückt, daß sein Kopf A durch die Öffnung des Stulpes D heraustritt. Diese Lage nimmt er immer ein, wenn er nicht mittelst des Schlüssels zurückgezogen wird. Der Schlüssel (Fig. 23), dessen Bart, nachdem er durch das Schlüsselloch t der Deckplatte (Fig. 22) eingeschoben

Digitized by Google

ist, die Stellung 1 (Fig. 19) hat, vollbringt beinahe eine halbe Umdrehung, ohne auf den Riegel zu wirken; faßt, wenn er nach 2 gekommen ist, den Angriff l, und macht nun noch etwa ein Sechstel der Umdrehung, bis nach 3, wo er an dem Umschweifstifte i ein Hinderniß findet und stehen bleibt, indem er den Riegel von l nach l′ zurückgezogen hat. Das Schloß ist jetzt geöffnet und bleibt auch so, wenn man den Schlüssel unangerührt läßt, weil l′ dergestalt schief gegen den Bart 3 drückt, daß die Kraft der Feder nicht hinreicht, den Schlüssel verkehrt herumzudrehen. So wie man aber den letzteren mit der Hand zurückdreht, springt der Riegel sogleich wieder vor. Der deutsche Riegel muß demnach, damit das Schloß geöffnet bleibe, mit einem besonderen, mit der Hand zu bewegenden Schieber versehen seyn, welcher ihn in seiner zurückgezogenen Lage sperrt; oder man muß den Schlüssel stecken lassen. Im vorgeschobenen Zustande hält ihn nur die Feder, so daß es nicht die geringste Schwierigkeit hat, ihn zurückzutreiben und das Schloß zu öffnen, wenn es nur erst gelingt, mit einem Instrumente vor dem Riegelkopfe anzukommen. Diese Eigenschaft macht das Schloß im Allgemeinen wenig sicher; dazu tritt noch die Unbequemlichkeit des Gebrauchs (weil man den Schlüssel immer an der Hand haben muß), und der üble Umstand, daß der Riegel (weil er nicht zweitourig seyn kann) nicht tief in das Schließblech, den Schließkloben oder die Schließkappe einzutreten vermag. Der Kopf A des Riegels ist dergestalt abgeschrägt (s. Fig 20), daß beim Zuwerfen der Thür, woran das Schloß sich befindet, die schräge Fläche gegen den Schließkloben oder das Schließblech stößt, der Riegel dadurch zurückgedrängt wird, aber vermöge der Feder sogleich wieder vorspringt, und somit von selbst einfällt und schließt.

Das Bastard-Schloß macht den Übergang von dem deutschen zum französischen Schlosse, und hat wohl davon seinen Namen erhalten. Die Einrichtung desselben ist im Wesentlichen immer so, wie Fig. 1 (Taf. 281) angibt, und man wendet es stets nur in kleinem Formate, gewöhnlich als Schiebladen-Schloß, an. Der Riegel A A enthält bei a den Einschnitt, worin der Schlüsselbart angreift; bei b und c rechtwinkelige Einkerbungen; bei e einen Ansatz, der ein zu weites Hervortreten aus dem Stulp

Digitized by Google

D verhindert. d f ist eine bei d am Riegel befestigte Feder, welche sich gegen einen auf dem Schloßbleche C unbeweglich stehenden Stift g anlehnt. Wenn das Schloß geöffnet ist (wie die Abbildung es vorstellt), so liegt die Kerbe b des Riegels auf dem Ende des Umschweifes E; wenn der Riegel vorgeschoben, ist diese mit der andern Einkerbung c der Fall. Jedes Mal wird also durch dieses Eingreifen von E in den Riegel, der letztere festgehalten und dessen Schiebung verhindert. Um ihn aus der einen Lage in die andere zu versetzen (d. h. das offene Schloß zu verschließen, oder das verschlossene zu öffnen), muß der Riegel seitwärts so weit von E entfernt und g genähert werden, daß er ungehindert zwischen beiden unbeweglichen Theilen hingehen kann. Dieß wird durch die Begegnung mit dem Schlüsselbarte erreicht, indem der Ausschnitt a so seicht ist, daß der in denselben eintretende Bart, um seinen Kreisgang zu verfolgen, den Riegel zum Ausweichen nöthigt und ihm die durch punktirte Linien angezeigte schiefe Stellung ertheilt, worauf erst die Schiebung erfolgt. Die Feder d f gibt hierbei anfangs nach, und drückt alsdann, wenn der Bart den Riegel wieder verläßt, letzteren in die gerade Stellung zurück. Diese unvollkommene, wegen der Art der Riegelbewegung sehr wandelbare Konstruktion hat keine andere empfehlende Eigenschaft als Einfachheit, und läßt, da ihre ganze Wirkung auf schlottriges Zusammenpassen der Theile berechnet ist, eine genaue und solide Ausarbeitung gar nicht zu.

Das französische Schloß, welches entweder eintourig oder zweitourig gebaut wird, heißt auch Zuhaltungs-Schloß, weil es als charakteristischen Bestandtheil die Zuhaltung enthält, d. h. ein bewegliches Eisenstück, welches den Riegel in jeder Lage unverrückbar macht, welche er nach einer vollbrachten ganzen Umdrehung besitzt, möge er übrigens ganz, zur Hälfte oder gar nicht vorgeschoben seyn. Man nennt den mit der Zuhaltung versehenen Riegel: französischen Riegel. Die Zuhaltung ist als einarmiger Hebel zu betrachten, bewegt sich um einen in dem Schloßbleche eingenieteten Stift als Drehungspunkt, und ist mit einem hakenähnlichen Theile (Zuhaltungshaken) versehen, der in Einkerbungen des Riegelrandes einfällt, weil eine Feder (Zuhaltungsfeder) ihn hin-

Digitized by Google

eindrückt. Es müssen so viele Kerben zu diesem Behufe vorhanden seyn, als es feste Stellungen für den Riegel gibt, nämlich zwei bei einem eintourigen Schlosse, drei bei einem zweitourigen. Eine Fortsetzung der Zuhaltung ist der Zuhaltungslappen, an den der Bart des in Umdrehung begriffenen Schlüssels stößt, um dadurch den Haken der Zuhaltung aus dem Riegel auszuheben, kurz bevor die Schiebung des letzteren anfängt; weil diese Schiebung nicht Statt finden kann, so lange die Zuhaltung den Riegel hält. Eine Gewalt, welche das Schloß durch Zurückdrängen des Riegels öffnen will, muß also den Haken der Zuhaltung absprengen. — Auch das Bastardschloß hat, wie aus dem oben darüber Gesagten hervorgeht, eine Art Zuhaltung, wenigstens einen Theil, welcher wie die Zuhaltung auf den Riegel wirkt; es liegt jedoch ein höchst wesentlicher Unterschied darin, daß beim Bastardschlosse der Riegel, um geschoben zu werden, der Zuhaltung aus dem Wege geht, während beim französischen Schlosse die Zuhaltung dem Riegel ausweicht. Nur die letztere Konstruktion ist zu fleißiger solider und dauerhafter Ausführung geeignet, weil dabei der Riegel, als der Hauptbestandtheil, keine andere Bewegung, außer der geradlinigen in der Richtung seiner Länge, empfängt. — In dem Augenblicke, wo der Schlüsselbart den Angriff verläßt, muß sogleich die Zuhaltung in den Riegel einfallen und ihn festhalten. Geschieht dieß (wegen ungenauer Bearbeitung der Schloßtheile oder wegen zu geringer Stärke der Zuhaltungsfeder) nicht, so kann der Riegel in jenem Momente durch eine auf seinen Kopf wirkende Kraft zurückgeschoben werden, was ein wesentlicher Fehler ist. Man bezeichnet die eben angeführte nothwendige Eigenschaft des Schlosses, indem man sagt, daß es Tour halten müsse, und erprobt sie, indem man während der Umdrehung des Schlüssels mit den Fingern vorn auf den Riegel, in dessen Längenrichtung drückt. Noch gröber ist natürlich der Fehler, wenn die Zuhaltung, statt nur träge und verspätet, gar nicht in den Einschnitt des Riegels fällt, sondern darneben auf dem Riegelrande liegen bleibt; denn in diesem Falle ist die Zuhaltung wirkungslos, und der vorgeschobene Riegel kann durch einen Druck auf seinen Kopf (wenn man mit einem Instrumente zu diesem zu gelangen weiß) mit Leichtigkeit zurückgedrängt, also das

Digitized by Google

Schloß geöffnet werden. Hieran kann, bei übrigens guter Bauart des Schlosses, die Anwendung einer zu schwachen Schleppfeder Ursache seyn, indem diese gestattet, daß durch sehr rasches Umdrehen des Schlüssels der Riegel zu weit fortgeworfen wird, und die zu seiner Festhaltung bestimmte Kerbe außer den Bereich des Hakens der Zuhaltung kommt.

Im Einzelnen wird die Form der Zuhaltung und ihr Zusammenhang mit dem Riegel auf mannichfaltige Weise abgeändert; eben so die Gestalt und Stellung der Zuhaltungsfeder. In der Regel ist die Zuhaltung an dem, dem Schlüsselloche entgegengesetzten Riegelrande angebracht. Der Zuhaltungslappen liegt entweder auf oder unter dem Riegel (im letzteren Falle zwischen dem Riegel und dem Schloßbleche). Das Nähere ergeben die folgenden Beispiele.

Eine sehr gewöhnliche Form der Zuhaltung zeigt Fig. 4 (Taf. 275), wo der Zuhaltungslappen unter dem Riegel liegt und daher größtentheils nur durch Punktirung angezeigt werden konnte. Es bedeutet hier, wie in den übrigen noch anzuführenden Abbildungen, I. den Stift, welcher den Drehungspunkt der Zuhaltung bildet; II. den Hebelarm der Zuhaltung; III. den Zahn oder Haken, welcher in dem Einschnitte α, β oder γ des Riegels liegt, je nachdem dieser ganz zurückgezogen, oder durch zwei Touren des Schlüssels ganz vorgeschoben, oder durch eine Tour halb vorgeschoben ist; IV. den Zuhaltungslappen. Die Gestalt der Theile II, III, IV wird am deutlichsten, wenn man die von dem Schlüsselloche aus genommene Seitenansicht der Zuhaltung, Fig. 10, vergleicht. — Eine andere, viel gebräuchliche Beschaffenheit der Zuhaltung ist in Fig. 6 (Taf. 276) und in der Seitenansicht Fig. 11 vorgestellt. Hiermit stimmt Fig. 24 (Taf. 276) sehr nahe überein, wo, weil es ein eintouriges Schloß ist, nur zwei Kerben α, β im Riegel vorhanden sind; und wo man auch — weil der punktirt angegebene Schlüsselbart w so gezeichnet ist, daß er im Begriffe steht, die Zuhaltung zu ergreifen — am deutlichsten erkennt, wie derselbe früher die Zuhaltung aus dem Riegel ausheben muß, als er dahin gelangt, den Riegel selbst in Bewegung zu setzen. Eben dieses ist in Fig. 5 (Taf. 277) der Fall, wo die in Fig. 11 abgesondert gezeichnete Zuhaltung

Digitized by Google

übrigens jener in Fig. 4 (Taf. 275) gleicht; mit der Ausnahme, daß der Drehungspunkt I nicht durch einen fest in das Schloßblech eingenieteten Stift gebildet wird, sondern durch eine Schraube mit versenktem Kopfe, deren Ende in das Schloßblech eingeschraubt ist, und deren oberer Theil (soweit er im Loche der Zuhaltung sich befindet) eine glatte zylindrische Gestalt hat, gleichwie in Fig. 13 (Taf. 282), womit die zwei Ansichten der Zuhaltung in Fig. 18 und 19 zusammenzuhalten sind. — Bei allen eben genannten Schlössern ist der Zuhaltungslappen IV ein gebogener Streifen Eisen; dagegen hat er in Fig. 36 (Taf. 277) die Gestalt einer Platte, von welcher ein in die Kerbe des Riegels A einfallender Stift III unter rechtem Winkel hervorspringt (vergl. die Fig. 38 und 40).

Zuhaltungen, deren Lappen auf der oberen (vom Schloßbleche abgewendeten) Fläche des Riegels liegt, sind z. B. jene von Fig. 29, Taf. 275 (s. die Seitenansicht Fig. 33, II., III., IV.); Fig. 1, Taf. 276 (Seitenansicht Fig 5); Fig. 2, Taf. 278 und Fig. 1, Taf. 282 (Seitenansicht Fig. 11), deren Beschaffenheit, übrigens, nach dem Vorausgegangenen, keiner Erklärung bedarf; — ferner Fig. 16 (Taf. 275), wozu zwei abgesonderte Ansichten der Zuhaltung, nämlich Fig. 24 und 25, gehören. I ist hier wieder der (durch eine Schraube gebildete) Drehungspunkt; II der Hebelarm, an welchem der Haken III sitzt; und IV der Zuhaltungslappen, von einer zierlichen aber wenig gebräuchlichen Form. Fig. 24 ist die Ansicht der Zuhaltung von der dem Schloßbleche zugewendeten Seite (entgegengesetzt Fig. 16); Fig. 25 jene von der Seite, welche in Fig. 24 gegen den unteren Rand der Kupfertafel hin gekehrt ist.

Die Zuhaltungsfeder V, deren bisher bei den einzeln namhaft gemachten Zuhaltungen nicht gedacht ist, erhält mancherlei Gestalten, wobei Vieles willkürlich ist, Einiges sich nach den Forderungen des Raumes im Schlosse und der mehr oder weniger sorgsamen Bearbeitung richtet. Häufig wendet man, aus einem Streifen Eisenblech gemachte, spiralartig um einen viereckigen Stift r gewundene Federn an, wie Fig 4 (Taf. 275), Fig. 5 (Taf. 277) Fig. 2 (Taf. 278). In Fig. 1 (Taf. 282) ist die Feder von gleicher Beschaffenheit, aber zierlicher und aus Stahl ge-

arbeitet; eben so in Fig. 1 (Taf. 283), wo die Spiral-Windungen durch ein auf den Federstift r aufgeschraubtes rundes Plättchen verdeckt sind. Einfache, nicht gewundene Federn von verschiedener Gestalt sind die bei V, in Fig. 16, Taf. 275 (Seitenansicht Fig. 26, wo w ein in das Loch w' des Schloßbleches, Fig. 18, eintretendes Zäpfchen bedeutet); Fig. 27, Taf. 276; Fig. 36, Taf. 277; Fig. 13, Taf. 282; welche sämmtlich einen, von der Zuhaltung unabhängigen Befestigungspunkt (am Schloßbleche oder an einem anderen unbeweglichen Theile des Schlosses) haben. Dagegen ist in Fig. 24 (Taf. 276) die Feder V bei r an der Zuhaltung festgenietet; und stützt sich mit dem freien Ende gegen die zur Führung des Riegels und zur Unterstützung des Schloßdeckels vorhandene Studel H. Fig 12 auf Taf. 277 zeigt eine doppelte Feder V, welche einen auf dem Schloßbleche C stehenden runden Stift r umfaßt, einen Schenkel auf die Zuhaltung, und den anderen an den Umschweif E lehnt. Sehr gewöhnlich ist es endlich, daß man die Feder aus einem Ganzen mit der Zuhaltung schmiedet, wie Fig. 29 auf Taf. 275, Fig. 1 und 6 auf Taf. 276, Fig. 1 auf Taf. 278, Fig. 16, Taf. 281, Fig. 8 auf Taf. 283 darstellen. Als Stützpunkt für die Feder V dient in diesem Falle entweder der Umschweif des Schlosses oder ein eigens dazu bestimmter, in das Schloßblech eingenieteter Stift, wie s in Fig. 6 (Taf. 276) und Fig. 8 (Taf. 283). Die ganze Anordnung kommt hinsichtlich ihrer Wirkung und des Wesentlichen der Konstruktion mit derjenigen überein, welche in Fig 24 auf Taf. 276 dargestellt und schon erklärt worden ist.

Eine andere Art von Zuhaltung, welche man in der Gewerbsprache die steigende zu nennen pflegt, unterscheidet sich von der gewöhnlichen nicht in der Wirkung, wohl aber in der Konstruktion, und wesentlich darin, daß sie nicht um eine Drehungsachse im Bogen, sondern in gerader Richtung sich bewegt, und unter rechtem Winkel mit der Längenabmessung des Riegels auf und nieder steigt, welchem Umstande sie ihre Benennung verdankt. Sie kommt in mancherlei Abänderungen, überhaupt aber nicht eben häufig vor; zwei Beispiele (Fig. 19 und 22 auf Tafel 273) werden zur Erklärung ihrer Beschaffenheit hinreichen. Den eintourigen Riegel A des Schlosses, Fig. 22, bewegt der Schlüssel auf die schon bekannte Weise, nachdem der Bart dessel-

Digitized by Google

ben den Lappen IV der Zuhaltung, hier jedoch in vollkommen senkrechter Richtung, aufgehoben, den Zahn r hierdurch aus der Kerbe des Riegels gebracht, und somit diesen frei gemacht hat. Diese Zuhaltung muß mit ihrer Hinterwand immer unmittelbar auf dem Schloßbleche C, folglich auch unter dem Riegel liegen. Fig. 23 stellt sie abgesondert, und zwar von zwei Seiten vor; nämlich so wie in Fig. 22, und von der Vorderseite des Riegels gesehen. Von der Hinterwand gehen zwei Flächen aus, wovon die eine unten den zum Einfallen in die Kerben des Riegels bestimmten Haken oder Zahn r trägt, auf die andere aber, i, die Zuhaltungsfeder, V, Fig. 22, die gewöhnliche Wirkung äußert. Statt einer Feder von dieser Gestalt kann auch eine gewundene (wie z. B. Fig. 1, Taf. 282 oder Fig. 2 Taf. 278) mit gleichem Erfolge angewendet werden. Mit dem langen Ausschnitt s, Fig. 23, paßt die Zuhaltung auf ein Klötzchen, Fig. 24, welches mit dem punktirt angedeuteten kleineren Fuße in einer für ihn im Schloßbleche vorhandene Öffnung eingesteckt und recht fest vernietet wird. Es dient der Zuhaltung zur geraden Führung, wenn der Schlüsselbart auf sie wirkt, und muß, damit sich diese heben kann, kürzer seyn, als der Ausschnitt s. Dieß erhellt aus der Vergleichung mit Fig. 22, wo man den Ausschnitt und das Klötzchen durch die, aus dem Früheren für m schon bekannte Schlitze zur Leitung des Riegels, das von diesem verdeckte aber aus der Punktirung erkennt. Um die gerade Führung der Zuhaltung mit voller Sicherheit zu bewirken, und zugleich zu verhindern, daß sie, wenn der Schlüsselbart angreift, nicht nach vorne zu sich vom Schloßbleche weghebt, und ausweicht: ist sie ober dem Riegel verlängert, und läuft unter der Studel u, welche in Fig. 25 nochmals in zwei Ansichten dargestellt, gemeinschaftlich mit dem im Schloßbleche eingenieteten Klötzchen (Fig. 24) die Zuhaltung von dem ihr vorgezeichneten Wege abzuweichen, vollkommen verhindert. — Das zweitourige, mit fliegenden Angriffen, a, c, versehene Schloß, Fig. 19, Tafel 273, zeigt eine steigende Zuhaltung mit zwei Zähnen oder Haken, 1, 2, welche bei der gegenwärtigen Stellung des Riegels A in dessen Kerben, α β, eingefallen sind. Sie kommen bei der nächsten Tour, oder der mittleren Lage des Riegels in β, γ, endlich aber, wenn das Schloß völlig geöffnet ist, in γ, δ. Für eine

Digitized

solche Zuhaltung mit zwei Zähnen bedarf folglich der Riegel, der auch eintourig seyn kann, eine Kerbe, oder einen Einschnitt mehr als sonst. Fig. 20 stellt wieder die Zuhaltung allein nach zwei Ansichten, nämlich von der Fläche, wie in Fig. 19, und der vordern Seitenkante dar. Sie ist über dem Riegel nicht verlängert, sondern die Feder drückt sogleich auf die Platte, an welcher sich die beiden Zähne befinden; es wird daher an Raum in der Höhe für die an manchen Schlössern noch anzubringenden Nebentheile erspart. Dafür bedarf aber die gerade Führung der Zuhaltung einer etwas abgeänderten Einrichtung. Die langen Seitenwände von s, Fig. 20, sind nämlich schräg, folglich der Abschnitt oben weiter als unten. Das Klötzchen, auf welches die Zuhaltung passen muß, Fig. 21 von der Fläche und im Querdurchschnitte, so wie in Fig. 19 punktirt zu sehen, hat eine entsprechende Gestalt, wird mit zwei versenkten Schrauben am Schloßbleche befestigt, und gestattet demnach der Zuhaltung keine andere Bewegung, als eine gerade auf- und absteigende. Die Doppelfeder V, Fig. 19, drückt mit ihren freien Enden gleichförmiger auf die Zuhaltung, als eine einfache. Die Stifte 3 und 4, oder an deren Stelle ähnliche, sogleich mit der Feder aus dem Ganzen gearbeitete, an ihrer untern Kante, gehen in das Schloßblech, und dienen als Stützpunkte gegen das Verdrehen der Feder um die in der Mitte befindliche Schraube. Statt dieser Feder findet man auch häufig zwei gewundene und abgesondert befestigte.— Der steigenden Zuhaltung im Allgemeinen ist in Vergleich mit der gewöhnlichen kein entschiedener Vorzug eigen. Ihre Verfertigung bedarf mehr Mühe und Sorgfalt, auch hat sie, selbst mit zwei Zähnen, keine größere Festigkeit, weil diese zunächst von dem Klötzchen, an dem sie sich schiebt, abhängt, dieses aber bei Anwendung beträchtlicher Gewalt losgestoßen werden kann. Doch nimmt sie in der Breite, oder nach der Länge des Riegels weniger Raum ein, und gewährt vermöge dieser Eigenschaft einigen Vortheil; nämlich dann, wo besonderer Umstände wegen das Schloß nur schmal und der Riegel kurz seyn kann. Aus der Betrachtung der Fig. 22 erhellt von selbst, daß bei der geringen Breite des Schloßbleches C eine gewöhnliche Zuhaltung nicht wohl anwendbar wäre.

Noch andere, abweichend gebaute Zuhaltungen kommen bei den

Digitized by Google

Schlössern Fig. 2 (Taf. 275) und 3 (Taf. 281), Fig. 16, 20 und 31 (Taf. 277), Fig. 10 und 14 (Taf. 278) vor. Sie werden später, bei der speziellen Beschreibung der Schlösser selbst, erklärt werden.

Manchmal fügt man bei französischen Riegeln zu einer oder zwei ganzen Touren noch die deutsche halbe Tour hinzu, wodurch die sogenannten Anderthalb-Tour-Schlösser und Dritthalb-Tour-Schlösser entstehen. Wenn nämlich beim Öffnen der Schlüssel, wie gewöhnlich, einen Umgang oder zwei Umgänge gemacht hat; so steht der Riegelkopf noch etwas höher über den Stulp hervor, und wird nicht mehr von der Zuhaltung, sondern von einer Feder gehalten. Man muß dann noch eine unvollständige Umdrehung (halbe Tour) mit dem Schlüssel machen, um den Riegel gänzlich zurück zuziehen. Es ist eine hierbei oft vorkommende Abänderung, daß man für die halbe Tour einen besondern Riegel anbringt, also einen französischen (ein- oder zweitourigen) und einen deutschen Riegel mit einander verbindet, von welchen zuerst jener; dann dieser von dem Schlüssel in Bewegung gesetzt wird, wenn man aufschließt. Näheres hierüber folgt weiter unten bei der Beschreibung der einzelnen Schlösser.

III. Mittel zur Sicherung der Schlösser gegen widerrechtliches Öffnen.

Wenn man die Bestimmung eines Schlosses theoretisch auffaßt, so müßte das Bestreben bei dem Baue desselben jederzeit hauptsächlich dahin gerichtet seyn, dasselbe für jede andere Person als den rechtmäßigen Eigenthümer unaufsperrbar zu machen. Dieser Zweck würde am vollkommensten erreicht seyn, wenn das Schloß nicht nur dieser Bedingung Genüge leistete, sondern zugleich auch einfach in der Konstruktion, bequem im Gebrauche und — wohlfeil wäre. Vom praktischen Standpunkte ändert sich die Rangordnung der genannten Eigenschaften oft gar sehr, und es tritt hier gewöhnlich die Wohlfeilheit als eine der ersten Forderungen auf. Da dieselbe jedoch wesentlich von der Einfachheit der Konstruktion abhängt, und diese im Ganzen genommen sich nicht recht wohl mit einem hohen Grade von Sicherheit vereinigen läßt; so opfert man die letztere in der Regel zum großen Theil auf, um

den Forderungen in Ansehung des niedrigen Preises zu entsprechen. Hieran sind eigentlich hauptsächlich alle Bestrebungen mehr oder weniger gescheitert, welche man von jeher auf die Vervollkommnung der Schlösser, in Beziehung auf ihre Sicherheit, gerichtet hat.

Die Gefahren, welche einem Schlosse hinsichtlich des widerrechtlichen Öffnens drohen, sind von zwei Hauptarten, indem nämlich theils Gewalt, theils List zu fürchten ist, welche beide somit von vorn herein die Konstruktion des Schlosses vereiteln soll. Gegen die Gewalt, also gegen das Aufsprengen, Zerbrechen, Abreißen des Schlosses, kann eine hinreichend starke und feste Bauart Gewähr leisten, und unter den Umständen, wo jene Gefahr vorhanden ist, läßt sich ihr demnach im Allgemeinen ohne besondere Schwierigkeit entgegenwirken, ohne daß darüber besondere Regeln zu geben, erforderlich wäre. Indeß ist gerade dieser Theil der Aufgabe der weniger wichtige. Denn die Gefahr, daß Gewalt zum Öffnen in Anwendung komme, ist im Ganzen genommen, weit seltener vorhanden, als die, daß auf dem Wege der List, der Heimlichkeit, nach diesem Ziele gestrebt wird. Häufig ist die letztere Gefahr ausschließlich zu befürchten; so namentlich bei allen Verschließungen an kleinen tragbaren Behältnissen, welche der Dieb, wenn es ihm nicht auf Heimlichkeit ankäme, zunächst wohl ganz und gar entwenden würde, statt sich auf gewaltsames Öffnen (Erbrechen) an Ort und Stelle einzulassen. Für solche Fälle wird also die Festigkeit der Schloß-Konstruktion völlig genügend seyn, wenn durch sie nur den Bedingungen der Dauerhaftigkeit entsprochen ist; und alle Sorgfalt wird dagegen auf die Verhinderung des Öffnens durch List konzentrirt werden müssen. Umgekehrt aber gibt es keine Art von Verschließung, bey welcher man ausschließlich der Gewalt vorzubauen hätte; denn es könnte zu nichts führen, wenn man in diesem einseitigen Bemühen diejenigen Maßregeln verabsäumte, welche das heimliche Öffnen verhindern könnten, also diesen Weg nur zugänglicher machte. Aus allem eben Gesagten geht unwidersprechlich hervor, daß hauptsächlich in der Sicherung gegen stilles verstohlenes Öffnen durch Unberechtigte die Vervollkommnung der Schlösser gesucht werden müsse. Diese Aufgabe und deren große Schwierigkeit hat man

Digitized by Google

zu allen Zeiten so bestimmt eingesehen, daß eine unzählige Menge Versuche in dieser Richtung gemacht worden sind. Allein die Grundsätze und Hülfsmittel der Mechanik, welche sich so bereitwillig zur Errichtung des genannten Zieles anzubieten schienen, führen — genau betrachtet — eher zu der theoretischen und praktischen Gewißheit, daß ein gegen widerrechtliches Öffnen unbedingt gesichertes Schloß weder zur Zeit schon erfunden ist, noch jemals erfunden werden wird.

Glücklicherweise setzen gewisse in der Praxis vorkommende Verhältnisse der Gefahr eine Grenze, so daß kaum in irgend einem Falle ein dem theoretischen Ideale an Sicherheit gleichkommendes Schloß erforderlich seyn kann. Da z. B. gewiß nur höchst selten dem Diebe Gelegenheit geboten seyn wird, sich viele Stunden lang ununterbrochen mit dem Öffnen eines Schlosses zu beschäftigen, so darf man praktisch schon einer solchen Konstruktion vollkommene Sicherheit zuschreiben, welche große Vorbereitungen und lange dauernde Versuche zur Erreichung des Zieles nöthig macht. Dieß ist namentlich der Fall bei dem weiter unten zu beschreibenden Bramah'schen Schlosse und anderen gut eingerichteten Kombinations-Schlössern. Da übrigens unter verschiedenen Umständen die Gefahr des verstohlenen Öffnens ungleich groß ist, so braucht auch die Sicherheit nur relativ zu seyn; und ein Schloß, welches für gewisse Verhältnisse als ganz unzulänglich erkannt werden würde, kann in einem anderen Falle völlig genügend seyn. Daraus ergibt sich, daß überhaupt außerordentlich viel auf eine zweckmäßige Wahl unter den vorhandenen Schloß-Einrichtungen ankommt, damit man eine jede an dem für sie geeigneten Platze anwende. Eben darum aber ist die genaue Kenntniß der mannichfaltigen Konstruktionen mit ihren Vorzügen und Mängeln von der größten Wichtigkeit.

Bei den meisten Schlössern wird zum Öffnen ein Werkzeug (der Schlüssel) angewendet, dessen Besitz der berechtigten Person Gewähr leisten soll, daß sie allein ich Stande sey, das Aufschließen zu bewerkstelligen oder bewerkstelligen zu lassen. Der Schlüssel in jener Gestalt, wie wir ihn betrachtet haben, und wie er in Fig. 1 (Taf. 275) abgebildet erscheint, ist jedoch ein viel zu einfaches Instrument, um jene Versicherung zu geben. Er kann mit

Digitized by Google

Leichtigkeit nachgemacht werden, selbst ohne daß man das Original dabei in Händen zu haben braucht, und das zum Eintritte desselben ins Schloß vorhandene Schlüsselloch ist jederzeit geräumig genug, um nicht nur einen Nachschlüssel, sondern auch andere Instrumente, die ohne genau die Gestalt des Schlüssels zu haben, dessen Stelle vertreten können, einzulassen. Es ist daher ein sehr nahe liegender Gedanke, den Eingang in das Schlüsselloch durch eine bestimmte Gestalt desselben, oder durch Anbringung gewisser Hindernisse in dessen Nähe dergestalt zu erschweren, daß wo möglich kein Werkzeng, außer dem Original-Schlüssel, in das Innere des Schlosses gelangen kann. Damit verbindet man ferner zum Theile die Absicht, dem Schlüssel eine solche Gestalt zu geben, daß er nicht leicht und schnell, selbst wenn er kurze Zeit als Muster vorliegt, nachgebildet werden könne. Drei verschiedene Vorkehrungen sind für den genannten Zweck sehr üblich und werden bald einzeln, bald mit einander verbunden in Anwendung gesetzt; nämlich: 1. gekröpfte oder geschweifte Schlüsselbärte, 2. hohle Schlüsselröhre, 3. Eingerichte oder Besatzungen.

1. Die Kröpfung oder Schweifung des Schlüsselbartes kann sehr mannigfaltig seyn und ist jedenfalls so leicht herzustellen, daß sie fast nichts zur Vertheuerung der Schlösser beiträgt, aber auch eben darum das Nachmachen des Schlüssels nicht erheblich erschwert. Das Schlüsselloch erhält eine der Gestalt des Bartes angemessene Figur, und läßt dann allerdings unmittelbar nur einen solchen Schlüssel hindurch, dessen Bart die gleiche Form und Größe hat. Erhebliche Sicherheit gegen widerrechtliches Öffnen wird aber hierdurch dennoch nicht erreicht; weil das Schlüsselloch nicht nur meist sichtbar und zugänglich genug ist, um nach Maßgabe desselben die Verfertigung eines falschen Schlüssels zu gestatten, sondern auch gewaltsamer Weise so erweitert werden kann, daß dann auch andere Sperrwerkzeuge Eingang finden. Crivelli hat diesen Nachtheilen dadurch zu begegnen gesucht, daß er über dem Schloßdeckel, in welchem das geschweifte Schlüsselloch sich befindet (parallel mit demselben und in Entfernungen, welche von der Höhe des Schlüsselbartes bedingt werden) noch zwei andere Platten anbrachte, von welchen die innere

Digitized by Google

ein weites nicht geschweiftes Schlüsselloch in umgekehrter Stellung (nach oben gerichtet), die äußere dagegen ein ähnliches Loch in der gewöhnlichen Stellung enthält. Der Schlüssel muß, dieser Anordnung zufolge, nach dem Einstecken halb herumgedreht, tiefer hineingeschoben, noch einmal halb herumgedreht, abermals tiefer eingeschoben werden, und befindet sich alsdann erst an der Stelle, wo er durch fernere Umdrehungen auf den Riegel wirken kann. Die äußere Platte verbirgt das Schlüsselloch der inneren Platte, diese das Schlüsselloch des Schloßdeckels; man kann also die Gestalt der Schweifung nicht sehen, auch kaum mit Gewalt dieselbe bloß legen. Zugleich ist eine sehr sinnreich erdachte Vorrichtung angebracht, um das Einbringen von Wachs u. dgl., zu etwa beabsichtigtem Abdrucken des inneren Schlüsselloches, zu verhindern. Die ganze (im I. Bande der Jahrbücher des polytechnischen Institutes in Wien, S. 310 — 314 beschriebene und abgebildete) Konstruktion erfüllt ihren Zweck, macht aber den Schloßkasten zu hoch. Dieser letztere Umstand würde ganz vorzüglich in dem Falle lästig werden, wenn das Schloß als Zimmerthürschloß angewendet, demnach von beiden Seiten zu schließen gemacht und auf jeder Seite mit den zwei Sicherungs-Platten versehen werden sollte.

Verschiedene Schweifungen der Schlüsselbärte sind abgebildet auf Taf. 275, in Fig. 20 (das Schlüsselloch dazu in Fig 16, neben F); auf Taf. 276, in Fig. 1 (das Schlüsselloch in Fig. 2), Fig. 24 (das Schlüsselloch in Fig. 26), Fig. 29; auf Taf. 277 in Fig. 5, 13, 16; auf Taf 278 in Fig. 2; auf Taf. 281 in Fig. 16, 39, 40; auf Taf. 283 in Fig. 1 bei M; auf Taf 273, Fig. 22.

2. Wenn man den Schaft oder das Rohr des Schlüssels (y x, Fig. 1, Taf. 275) als ein wirkliches Rohr hohl und an dem Bartende offen macht, so entsteht der Rohrschlüssel, der im Besonderen ein gebohrter Schlüssel genannt wird, wenn die Höhlung kreisförmig ist. Für den gebohrten Schlüssel muß im Innern des Schlosses ein zylindrischer eiserner, in das Schloßblech eingenieteter Stift (der Dorn) angebracht werden, auf welchen das Schlüsselrohr sich leicht, aber ohne zu großen Spielraum aufschiebt. Hierdurch wird der Eingang für jeden Schlüssel, der nicht ebenfalls ein Rohr von gleichen Dimensionen hat, un-

Digitized by Google

möglich gemacht, und selbst das Eindringen anderer Sperrwerkzeuge ist durch die Enge des Raumes zwischen dem Dorn und dem Umkreise des runden Loches im Schloßdeckel, so wie durch die Stellung des Dorns nahe am Riegel, bedeutend erschwert. Man ersieht dieß aus den Zeichnungen mehrerer auf den Kupfertafeln abgebildeten Schlösser. Fig. 3 (Taf. 281) zeigt bei a den Grundriß des Dorns durch einen kleinen ausgezogenen Kreis, und den Umfang des Rohrs (a′, Fig. 5) durch den damit konzentrischen punktirten Kreis. Die nämlichen Bezeichnungen sind in den sogleich noch zu erwähnenden Abbildungen gewählt. So sieht man in Fig. 36, 37 (Taf. 277) den Dorn a und in Fig. 42 das Rohr a, des dazu gehörigen Schlüssels; desgleichen ferner in Fig. 20, 21 und 30, 31 und 35 (Taf. 277).

Zuweilen setzt man, weil ein einfacher gebohrter Schlüssel ohne große Schwierigkeit nachzumachen ist, in das Schlüsselrohr konzentrisch noch ein zweites kleineres Rohr ein, oder gar (jedoch höchst selten) zwei solche Röhre. Auf solche Weise entstehen die schon viel schwieriger zu verfertigenden doppelten und dreifachen gebohrten Schlüssel. Für einen doppelten Schlüssel dieser Art enthält alsdann das Schloß nothwendig rund um den Dorn ein konzentrisches Rohr, welches in den Zwischenraum der beiden Schlüsselröhre paßt; für einen dreifachen Rohrschlüssel zwei solche Röhre. Man gibt ferner nicht selten dem Schlüsselrohre und dem Dorne eine andere Querschnittsgestalt als die runde, woraus die façonirten, figurirten oder geschweiften Schlüsselröhre hervorgehen, welche man nach der dazu gewählten Form mit eigenen Namen (Kleeblatt-, Kreuz-, Rosen-, Rauten-, Stern-Schlüssel ꝛc.) bezeichnet.

Ein rundes Schlüsselrohr dreht sich auf seinem Dorne ohne Anstand herum, und letzterer kann demnach unbeweglich stehen; dagegen muß ein geschweifter Dorn sich sammt dem Schlüssel um seine Achse drehen, folglich auf eine ganz verschiedene und weniger einfache Art mit dem Schlosse verbunden seyn. Bei den Schlössern mit geschweiften Rohrschlüsseln sowohl, als bei solchen mit doppelten und dreifachen gebohrten Schlüsseln, läßt man den äußeren Umkreis des Schlüsselrohres nicht unmittelbar innerhalb des

Digitized by Google

im Schloßdeckel befindlichen Schlüsselloches umgehen, sowohl weil der Deckel, der nur eine dünne Platte ist, zu wenig Sicherheit gegen gewaltsame Erweiterung des Schlüsselloches darbietet, als auch, weil der Dorn zu schutzlos dastehen würde, und endlich, weil man gerne den Raum innerhalb des Schlosses, in der Nähe des Riegels, noch mehr verengern will, um den Zugang von Sperrwerkzeugen zu erschweren. Aus diesen Gründen bringt man als Umgebung des Dorns noch ein weites und starkes eisernes Rohr an, welches in der Gestalt seiner Höhlung dem Äußern des Schlüsselrohres angepaßt wird, einen Längenspalt zur Aufnahme des Bartes enthält, und von diesem, zugleich mit dem Dorne, herumgedreht wird, weßhalb es den Namen des umgehenden Rohres führt. Für einen Schlüssel mit geschweiftem Rohre hat das Äußere dieses letzteren, so wie das Innere des umgehenden Rohres ebenfalls die geschweifte Gestalt.

Das in Fig. 16 bis 28 (Taf. 275) abgebildete Schloß ist mit einem doppelten gebohrten Schlüssel versehen. Man bemerkt in Fig. 16, innerhalb des runden Theiles des Schlüssellochs bei F, den Dorn (der durch den kleinsten Kreis angedeutet wird), so wie das mit demselben fest verbundene Rohr (ausgedrückt durch den Zwischenraum der zwei zunächst folgenden größeren Kreislinien), und endlich das umgehende Rohr (welches die zwei größten Kreise darstellen). Dieses letztere ist, wo es an den Rest des Schlüsselloches stößt, unterbrochen, wodurch der Spalt angezeigt wird, welcher zum Eintreten des Bartes da seyn muß. Fig. 20 ist der Schlüssel, in dessen Endansicht durch die schraffirten Räume das Loch in der Mitte und die damit konzentrische Höhlung, durch die zwei weißen Ringe die beiden Röhre ausgedrückt werden, von welchen das äußere den Bart trägt. Hiernach ist klar, daß beim Einschieben des Schlüssels in das Schloß das doppelte Rohr des ersteren, der Dorn und die beiden Röhre im Schlüsselloche sich gegenseitig zu einem massiven, aus fünf konzentrischen Theilen bestehenden Zylinder ergänzen. — Die Art, wie der Dorn und die beiden damit fest verbundenen Röhre im Schlosse aufgestellt sind, ergibt sich durch Zusammenhaltung der Fig. 16, 17, 21, 22 und 23. In dem Durchschnitte Fig. 17 (nach $\alpha\,\beta$ von Fig. 16) erkennt man das umgehende Rohr b b, das innere Rohr n n und

Digitized by Google

den Dorn o, welche drei Theile am Fuße bei d durch Löthung mit einander verbunden sind. Den Aufriß dieser Vorrichtung (wobei die Ansicht vom Schlüsselloche her genommen ist) findet man in Fig. 21 und 23, wo n sowohl den Spalt des umgehenden Rohres b als den durch diesen hindurch sichtbaren Theil des in Fig. 17 so benannten Rohres bezeichnet. Das umgehende Rohr hat nahe am unteren Ende einen dickeren Theil c, wodurch zwei Absätze entstehen, mit welchen es zwischen den beiden Platten F und a a (Fig. 17, 21) dergestalt eingeschlossen ist, daß es sich drehen, aber seinen Platz nicht verlassen kann. Die Platte a a, welche in der Mitte eine runde Öffnung (d′ im Grundrisse Fig. 22) enthält, um darin den Fuß oder Zapfen d des umgehenden Rohres aufzunehmen, wird unmittelbar auf das Schloßblech C (Fig. 16, 17, 18, 21) gelegt, und sammt dem darauf gesetzten Kloben F, worin das Schlüsselloch sich befindet, mittelst zweier Schrauben 1, 2 (Fig. 16, 21) befestigt. Die Löcher für letztere sind in Fig. 18 mit 1′, 2′ in Fig. 22 mit 1″, 2″ bezeichnet.

Völlig in der so eben erklärten Weise wird der Dorn nebst dem umgehenden Rohre bei Schlössern mit geschweiften Rohrschlüsseln angebracht. Man darf daher, z. B. für den Kleeblattschlüssel nur an die Stelle der Theile b, c, n, d in Fig. 21 und 23 den Dorn nebst umgehendem Rohr, wie auf Taf. 277, Fig. 14 im Aufrisse und Fig. 15 in der oberen Endansicht sie vorstellt, setzen, um einen vollständigen Begriff der in diesem Falle erforderlichen Einrichtung zu haben. Fig. 13 (Taf. 277) stellt den zu Fig. 14 und 15 gehörigen Kleeblattschlüssel vor. Nach größerem Maßstabe (in der wirklichen Größe) sind einige Schlüssel mit geschweiftem Rohre auf Taf. 281 abgebildet; nämlich Fig. 41 mit dem Kleeblatte, Fig. 39, 38 mit Kreuz und Rose, Fig. 37 mit der Raute (Spießquader), Fig. 40 mit dem Stern.

Die geschweiften Schlüsselröhre mit den dazu gehörigen Nebentheilen legen allerdings dem Zugange zum Riegel ein sehr großes, kaum ohne Zerstörung zu umgehendes Hinderniß in den Weg, machen aber, auf der andern Seite, durch ihre mühsame, ganz besondere und zahlreiche Werkzeuge erfordernde Verfertigung die Schlösser kostspielig; außerdem ist, eben wegen der nöthigen Werkzeuge, nicht wohl eine große Mannichfaltigkeit in die

Digitized by Google

Schweifungen zu bringen, und sie wiederholen sich daher in der Anwendung sehr oft, wodurch ihr Werth als Sicherungsmittel vermindert wird; endlich ist am Schlosse von außen der Dorn zugänglich und dessen Gestalt sichtbar, was die Nachahmung mit Hülfe einer aufmerksamen Besichtigung oder eines genommenen Abdruckes gestattet. Bei Schlössern, die von beiden Seiten zu schließen seyn müssen, sind sie, wie hohle Schlüssel überhaupt, nicht ohne Umstände, welche von der Anbringung der Dorns verursacht werden, zu benutzen.

3) Eingerichte oder Besatzung nennt man gewisse kreis- oder bogenförmig gestaltete Eisenbleche, welche im Innern des Schlosses, rund um das Schlüsselloch, angebracht sind, und welche sich der Umdrehung des Schlüssels entgegensetzen, wenn nicht der Bart entsprechend gestellte Einschnitte besitzt. Diese Einschnitte werden nach den Orten, wo sie sich befinden, mit verschiedenen Namen bezeichnet, welche auch zur Benennung der für sie vorhandenen Theile des Eingerichtes selbst dienen. Ein langer Einschnitt, rechtwinkelig gegen das Schlüsselrohr, welcher die Höhe des Bartes in zwei gleiche Theile trennt, heißt der Mittelbruch Von demselben gehen gewöhnlich andere, verschiedentlich gestellte Einschnitte aus, wodurch die so genannten Mittelbruch-Besatzungen entstehen. Einschnitte, an den zwei mit dem Mittelbruche parallelen äußeren Rändern des Bartes heißen Reifen, und eine Besatzung, welche bloß aus Reifen besteht, wird Reifbesatzung genannt. Sehr oft kommen beide Arten in Verbindung mit einander vor; dergleichen Besatzungen kann man gemischte nennen.

Eine sehr einfache Mittelbruch-Besatzung ist die des Schlosses Fig. 4 auf Taf. 275, wozu der Schlüssel Fig. 13 gehört. An dem Barte des letzteren bemerkt man außer dem Mittelbruche a b vier Einschnitte, von welchen zwei, nämlich c, c, rechtwinkelig und die zwei andern, e, e, schief gegen den Mittelbruch stehen. Die Beschaffenheit des Eingerichtes geht aus Fig. 4, verglichen mit Fig. 11 (Ansicht von der Seite M in Fig. 4) und Fig. 12 (von der Seite N) hervor. Der Mittelbruch ist eine ovale Platte MNO, welche durch zwei in denselben und zugleich in das Schloßblech C eingenietete Stifte d, d befestigt wird, und in der sich

ein geräumiges Loch fgh (Fig. 4) von der Form des Schlüsselbartes befindet, um letzteren einzulassen. Die etwas kleinere Öffnung ft, welche man innerhalb fgh bemerkt, ist das Schlüsselloch im Schloßbleche C. Auf den beiden Flächen des Mittelbruches sind die zirkelförmig gebogenen Blechstreifen c, c und e, e, welche den gleichnamigen Einschnitten des Schlüsselbartes (Fig. 13) entsprechen, mit Kupfer oder Messing angelöthet. Diese Theile reichen zu beiden Seiten nur bis an den Rand des Schlüsselloches fgh, weil sie dem Eindringen des Schlüssels hinderlich seyn würden, wenn sie auch über das Loch hin sich erstreckten. e, c sind außerdem in der Nähe des Riegels unterbrochen, um bei dessen Schiebung nicht im Wege zu seyn, und bestehen demnach aus zwei Bruchstücken des Kreises, wie man in Fig. 4 deutlich sieht. — Das Eingerichte in Fig. 6 (Taf. 276), von welchem man die meisten Theile auch in dem Durchschnitte Fig. 7 (nach $\alpha' \beta'$ von Fig. 6) gewahr wird, unterscheidet sich von dem eben beschriebenen ganz allein dadurch, daß auch e, e rechtwinkelig auf dem Mittelbruche stehen, und ferner durch den unwesentlichen Umstand, daß das Schlüsselloch fgh im Mittelbruche die Gestalt eines bis an den Rand hinausgehenden Ausschnittes hat. Die Buchstaben d und t haben die nämliche Bedeutung wie oben. Fig. 12 ist der Schlüssel.

Die Methode, das Eingericht am Schloßbleche festzunieten, erleichtert zwar durch ihre Einfachheit die Verfertigung des Schlosses, ist jedoch in so fern verwerflich, als sie das vollständige Zerlegen des Schlosses beim Ausputzen und bei Reparaturen erschwert; sie wird daher bei sorgfältig gearbeiteten Schlössern nicht häufig angewendet. Man verbindet alsdann die Besatzung mit dem Schloßbleche und Schloßdeckel durch sogenannte Schenkelfüße, welche in beide nur lose eingesetzt werden und somit das Herausnehmen des Eingerichtes gestatten. Dieß wird aus Fig. 6 und 7 (Taf. 281) ersichtlich. Fig. 6 stellt im Grundrisse eine sehr einfache Mittelbruch-Besatzung vor, zu welcher der Schlüssel Fig. 8 gehört. Der Mittelbruch a a enthält zwei Ausschnitte wie b, in welche die Schenkelfüße l eingeschoben werden, worauf man den Rand des Mittelbruches hier überhämmert, um durch diese Art von Vernietung eine feste Vereinigung zu bewirken. Es ist in

Digitized by Google

Fig. 6 angenommen, einer der Schenkelfüße sey entfernt. Ihre Gestalt erkennt man bei der Vergleichung von Fig. 6 mit dem Aufrisse der äußern Seite, Fig. 7. Jeder Schenkelfuß enthält zwei Spalte e, e, in welche der Mittelbruch mit den parallelen Kanten seines Ausschnittes b eintritt; ferner vier Stifte o, o, o, o, welche in Löcher des Schloßbleches und des Schloßdeckels eingesteckt werden; endlich ein der Länge nach durchgehendes Loch c, um eine Schraube durchzulassen, welche außerhalb des Schloßdeckels ihren Kopf hat, in ein mit dem Gewinde versehenes Loch des Schloßbleches eingeschraubt wird, und so nicht nur das Eingerichte zwischen Blech und Deckel festhält, sondern auch zugleich die Verbindung dieser letzteren beiden Theile mit einander bewirkt. — Das Eingerichte Fig. 9 auf Taf. 281 (Grundriß und Durchschnitt), wozu Fig. 10 den Schlüssel vorstellt, bedarf hiernach keiner Erklärung mehr. Es ist nur künstlicher zusammengesetzt. Die Schenkelfüße sind in der Abbildung weggelassen. Fig. 15 enthält Zeichnungen der einzelnen Theile dieses Eingerichtes, wovon unten, bei der Verfertigung der Schlösser, das Nähere angegeben wird.

Sind zur Befestigung des Schloßdeckels andere Schrauben vorhanden (wie an einer früheren Stelle, S. 455 u. f. erklärt wurde, und z. B. auch in Fig. 4, Taf. 275, gleichwie Fig. 6, Taf. 276 der Fall ist), so bleibt das Loch und die Schraube in den Schenkelfüßen weg; jeder der letzteren wird oben und unten mit einem einzigen Stifte oder Zapfen versehen, und damit in Löcher des Schloßbleches, so wie des Deckels eingepaßt. Von dieser Art ist die Konstruktion in Fig. 8 (Taf. 283), wo mit l, l die Schenkelfüße und mit z, z deren Zapfen bezeichnet sind.

Endlich ist in Fig. 13 (Taf. 282) bei P eine Mittelbruch-Besatzung vorgestellt, zu welcher der Schlüssel Fig. 22 gehört. Die Schenkelfüße sind hier auf eine andere Art, als zuvor angegeben, zur Befestigung des Schloßdeckels benutzt, weßhalb sie aber in das Schloßblech eingenietet seyn müssen, so daß das Eingericht eben so wenig herauszunehmen ist, als in Fig. 4 (Taf. 275) und Fig. 6 (Taf. 276). Die oberen Stifte oder Zapfen z, z der Schenkelfüße sind nämlich mit Schraubengewinden versehen, gehen durch Löcher des (in der Abbildung weggelassenen) Schloß-

Digitized by Google

deckels durch, und werden außerhalb desselben mit Muttern 3′, 4′ verwahrt.

Reifbesatzungen sind auf den Tafeln 276, 277 281, und 282 mehrere abgebildet. Die einfachste darunter, Fig. 4 (Taf. 281) besteht aus einem einzigen Reifen b b, der auf der unteren Platte des Schlosses angenietet ist, und für welchen der Bart des Schlüssels (Fig. 5) den Einschnitt b′ enthält. — Die Besatzung des in Fig. 19 (Taf. 276) vorgestellten Schlosses ist aus zwei Reifen gebildet, von welchen der eine, b b, auf dem Schloßbleche C, der andere, c c, inwendig an dem Schloßdeckel F (Fig. 22) steht. In letzterer Figur bemerkt man die durch Schraffirung ausgezeichneten Zäpfchen s, s. Verlängerungen des Reifens, mittelst welcher derselbe in entsprechenden Löchern der Deckplatte durch Vernietung befestigt ist. Der Reifen c c ist durch das Schlüsselloch unterbrochen, besteht also aus zwei Theilen, weil sonst der Schlüssel (Fig. 23) nicht eingebracht werden könnte, welcher für b den Einschnitt b′ und für c den Einschnitt c′ enthält. — Hiernach bedarf das, ebenfalls aus zwei Reifen bestehende, Eingerichte in Fig. 36, Taf. 277 (Durchschnitt, nach $\alpha\beta$, in Fig. 37) keiner langen Erklärung. — Die Reifen b, c sind beide auf der nämlichen Schloßplatte C angebracht, und entsprechen in Gestalt und Stellung den Einschnitten b′, c′ des Schlüsselbartes (Fig. 42). Hieraus ersieht man, daß c eine Tförmige Gestalt hat, und ganz im Kreise herumgeht, ausgenommen eine mit dem Schlüsselloche correspondirende Stelle, wo der zur Schloßplatte parallele Theil ausgenommen ist, damit der Schlüssel eintreten kann. — Diese letztere Bemerkung gilt auch für den hakenförmig gestalteten Reifen b b in Fig. 31 (Taf. 277), der hier nebst dem nur gerade aufstehenden kleinen Reifen c das Eingerichte bildet, wozu der Schlüssel (Fig. 35) die Einschnitte b′, c′ enthält. — Das Schloß Fig 20 (Taf. 277) hat eine Besatzung von vier Reifen b b, c c, d d, e e, von welchen die zuerst genannten drei auf dem Schloßbleche stehen, die vierte aber auf der inneren Seite des Deckels (Fig. 22) angebracht, und dort durch Vernietung seiner drei (durch Schraffirung angedeuteten) Zäpfchen befestigt ist. Den Schlüssel mit seinen Einschnitten b′, c′, d′, e′ zeigt Fig. 30. — Fig. 11 (Taf. 281) stellt Grundriß und Durch-

Digitized by Google

schnitt einer aus vier gekröpften (hakenförmigen) Reifen bestehenden Besatzung dar, wozu der Schlüssel wie Fig. 12 gestaltet ist. Unter cc (Fig. 11) hat man sich das Schloßblech, unter FF den Schloßdeckel zu denken; beide hängen mittelst zweier Schenkelfüße l, l und der durch dieselben gehenden Schrauben zusammen. Damit man die Art, wie letztere angebracht sind, besser erkenne, ist im Durchschnitte auch einer der Schenkelfüße durchschnittweise gezeichnet. Die Reifen a und b stehen am Deckel F, die beiden andern, c und d hingegen, auf dem Bleche C. Die Einschnitte a′, b′, c′, d′ im Schlüsselbarte (Fig. 12) sind demgemäß angebracht. — Das Eingerichte, welches Fig. 7 (Taf. 282) vorstellt, gehört zu dem Schlosse Fig. 1 (der nämlichen Tafel) und wird sammt dem Schloßdeckel F (s. auch Fig. 6, und im Durchschnitte Fig. 8) mittelst der beiden Schrauben 1, 2 — wofür die Löcher 1′, 2′ in Fig. 1 — befestigt. Fig. 10 ist der Schlüssel, an dem man den kreuzförmigen Einschnitt a′ und zwei gerade Einschnitte c′, e′ bemerkt. Für den ersten ist der Reif a auf der Platte w angebracht; die den Einschnitten c′ und e′ entsprechenden Reifen c und e stehen inwendig an dem Schloßdeckel F, der mit seinen zwei rechtwinkelig abgebogenen Füßen s, s (Fig. 7) in die Platte w eingenietet ist. Die Enden der letzteren enthalten die Löcher für die Schrauben 1, 2 (Fig. 6).

Als Beispiel einer gemischten Besatzung ist Fig 14, Taf. 281 (Grundriß und Durchschnitt) mit dem dazu gehörigen Schlüssel, Fig. 13, anzuführen. Die Mittelbruch-Besatzung ist wie sonst an den Schenkelfüßen l, l befestigt, welche das Schloßblech C und den Deckel F mit einander in Verbindung setzen; von den vier Reifen sind zwei an C, zwei an F angebracht. Das Ganze wird nach dem Vorausgegangenen ohne Weiteres verständlich seyn.

Besatzungen in Schlössern, welche von beiden Seiten zu schließen sind, müssen symmetrisch gebaut seyn, weil die nämlichen Theile derselben bald in die Einschnitte der einen, bald in jene der anderen Barthäfte aufgenommen werden, je nachdem man den Schlüssel durch das Schloßblech oder durch den Schloßdeckel einführt. Dieser symmetrische Bau ist an folgenden der oben beschriebenen Eingerichte vorhanden: Taf. 275, Fig. 4 und 13; Taf. 276, Fig. 6 und 12; Taf. 281, Fig. 6 und 8, 9 und 10, 13 und 14;

Taf. 282, Fig 13 und 22; Taf. 283, Fig. 8. Dagegen eignen sich die folgenden nur für Schlösser, welche bloß von einer Seite zu schließen sind: Taf. 276, Fig. 19, 22 und 23; Taf. 277, Fig. 20, 22 und 30, 31 und 35, 36, 37 und 42; Taf. 281, Fig. 3 und 5, 11 und 12; Taf. 282, Fig. 7 und 10.

Die Eingerichte überhaupt gewähren gegen einen ernstlichen und beharrlichen Versuch, das Schloß ohne den rechten Schlüssel zu öffnen, höchstens dann einige (und noch dazu sehr bedingte) Sicherheit, wenn sie sehr künstlich und zusammengesetzt sind, so daß der Schlüsselbart zahlreiche, so viel möglich mit einander verschränkte Einschnitte enthält. Dieß ist jedoch ausschließlich mit Reifbesatzungen und gemischten Besatzungen zu erreichen; denn alle Mittelbruch-Besatzungen setzen dem Hauptschlüssel (Fig. 24, Taf. 281), wenn dessen Bart die richtige Breite und Höhe hat, kein Hinderniß entgegen, können daher das Schloß höchstens gegen einen sehr oberflächlichen Anfall sicher stellen. Wahrhaft gute Eingerichte vertheuern durch die Mühsamkeit ihrer Verfertigung die Schlösser in hohem Grade, und die vielen dazu nöthigen Einschnitte schwächen den Schlüsselbart, so daß er bei Anwendung einiger Gewalt bricht, und unumgänglich fliegende Angriffe am Riegel voraussetzt, welche auch ihrerseits den Preis erhöhen. Die gewöhnlich vorkommenden Besatzungen widerstehen dem Sperrzeuge, mit welchem Betrüger und Diebe in der Regel eben so vertraut sind, als kunsterfahrne Schlosser, durchaus nicht. Es gibt überdieß Mittel, von den Eingerichten einen Abdruck zu nehmen, wonach ein passender Schlüssel verfertigt werden kann.

Aus dem, was vorstehend über die Schweifung der Schlüsselbärte, die runden und figurirten Schlüsselrohre und die Eingerichte gesagt ist, geht zur Genüge hervor, daß diese allgemein gebräuchlichen Mittel keineswegs geeignet sind, einem Schlosse denjenigen Grad von Sicherheit zu verschaffen, den man für wichtige Verschließungen wünschen muß. Man hat es daher vielfältig unternommen, eigentliche Sicherheits-Schlösser zu konstruiren, d. h. solche, welche in der Art ihres Baues auf möglichste Sicherung vor heimlichem Eröffnen durch Nachschlüssel und schlüsselähnliche Werkzeuge (Sperrzeug) berechnet sind. Ihre Ein-

Digitized by Google

richtungen stützen sich auf mancherlei und zwar sehr verschiedene Prinzipien. 1) Eine große Rolle spielen darunter, wiewohl mit Unrecht, die sogenannten Vexiere, d. h. gewisse, nur dem Eigenthümer bekannt seyn sollende Vorrichtungen, ohne deren richtigen Gebrauch ein Schloß selbst mit dem dazu gehörigen Schlüssel nicht geöffnet werden kann; dazu gehören die Vorgesperre, wo ein verschlossener Schlüssellochdeckel erst durch Verschiebung gewisser Theile geöffnet werden muß, damit das Schlüsselloch sichtbar und zugänglich wird; und solche Einrichtungen, wobei in der Handhabung des Schlüssels ein besonderer, dem Uneingeweihten verborgener Kunstgriff zu beobachten ist, z. B. der Schlüssel nach Vollendung einer halben Tour ein wenig zurück und dann wieder vorwärts gedreht, oder auf einem gewissen Punkte seiner Tour nach eigenthümlicher Weise fest angedrückt werden muß u. dgl. m. Alle Vexiere lassen keine allgemeine Anwendung zu, und sind im Grunde von wenig Werth, theils weil ihre Lösung leicht verrathen, oder durch Versuche ausfindig gemacht wird, theils weil sie meist im Dunkeln nicht geöffnet werden können, theils weil sie oft in Unordnung gerathen und je künstlicher, desto wandelbarer sind, theils endlich weil sie die Schlösser beträchtlich vertheuern, sofern sie nicht ganz einfach und daher ohne die beabsichtigte Wirksamkeit sind. Schlüssellochdeckel mit Vexieren gebraucht man demungeachtet häufig bei Vorlegeschlössern, wo außerdem der Zugang zum Schlüsselloche gar zu leicht seyn würde, und zu inneren sichernden Vorrichtungen meist zu wenig Raum vorhanden ist; ferner bei Kassenschlössern, bei welchen man, wegen ihrer Wichtigkeit, gern alle zu Gebote stehenden Sicherungsmittel vereinigt.

2) Manchmal hat man durchaus von den gewöhnlichen abweichende Konstruktionen des Schlosses versucht, wobei z. B. Schlüssel von ganz eigenthümlicher Gestalt angewendet wurden, die man wohl sogar durch einen besonderen Kunstgriff in das Schlüsselloch einführen mußte u. s. w. Solche Erfindungen eignen sich nicht zum allgemeinen Gebrauch, weil sie entweder zu komplizirt, theuer und gebrechlich sind: oder weil ihre Sicherheit auf ihrer Unbekanntheit beruht, und verschwindet, sobald viele Schlösser gleicher Art in Anwendung kommen.

3) Das einzige Prinzip, welches nach den bisherigen Er-

fahrungen, so wie nach theoretischen Gründen, zur Erlangung möglichst großer Sicherheit sich eignet, ist das der Kombinations-Schlösser. Das Wesentliche hierbei ist eine Anzahl von Bestandtheilen, welche, mehr oder weniger nach Art von Zuhaltungen wirkend, das Öffnen des Schlosses verhindern und dasselbe erst alsdann gestatten, wenn sie alle in eine bestimmte (für jeden einzelnen Theil verschiedene) Lage oder Stellung gebracht worden sind. Man nehme an, es sey a die Anzahl solcher beweglicher Theile oder Zuhaltungen, und n die Anzahl möglicher Stellungen für jede Zuhaltung; so drückt n^a die Anzahl der möglichen Gesammt-Stellungen aus, worunter nur eine einzige ist, bei welcher das Schloß sich öffnen läßt. Diese Zahl kann leicht sehr groß gemacht werden, wodurch die Wahrscheinlichkeit, daß ein Unberechtigter durch blindes Versuchen das Schloß öffnen könne, äußerst gering wird. — Es gibt Kombinations-Schlösser mit, und solche ohne Schlüssel. Von beiden Arten findet man eine vollständige Sammlung in dem unten *) bezeichneten Werke, welches für die Kenntniß der Schlösser überhaupt von großem Werthe, und lange nicht nach Verdienst bekannt ist. Hier sollen nur einige Kombinations-Schlösser als Beispiele beschrieben werden.

Jene, die ohne Schlüssel geöffnet werden, haben das Gemeinsame, daß ihre als Zuhaltungen dienenden Theile außen sichtbar und zugänglich sind, eine Bezeichnung mit mehreren Buchstaben, Ziffern oder anderen Merkmalen tragen (daher der Name Buchstaben-Schlösser, Malschlösser) und durch Veränderung mit der Hand in die zum Öffnen erforderliche Stellung gebracht werden, wobei jene Zeichen als eine nur den Eingeweihten leitende Richtschnur dienen. Darunter hat das in der Regel als Vorlegschloß ausgeführte Ringschloß am meisten Verbreitung gewonnen, wiewohl auch dieses jeßt weit seltener vorkommt, als wohl in früheren Zeiten.

---

*) Abbildungen von Schlosserwaaren. Herausgegeben von Thomas Hölzel. 4. Prag, 1827. 32 Hefte zusammen mit 192 lithographirten Tafeln. Die Hefte 23 bis 32 sind auch als besonderes Werk unter folgendem Titel erschienen: Die Kombinations- und Sicherheits-Schlösser. Herausgegeben von Thomas Hölzel. 10 Hefte mit 60 lithographirten Tafeln. Prag, 1835.

Digitized by Google

Das Ringschloß in seiner einfachsten, älteren Gestalt ist auf Taf. 282, Fig. 25 bis 31, dargestellt. Fig. 25 ist die äußere Ansicht, Fig. 26 ein Durchschnitt, Fig. 28 eine Endansicht; die übrigen Figuren stellen einzelne Theile vor. Der Bügel, mittelst dessen man das Schloß an den zu verschließenden Gegenstand anhängt, wird durch zwei messingene Platten AB, DE, und das mit AB aus einem Ganzen bestehende dicke Rohr C gebildet. In die Höhlung des letzteren tritt der (messingene oder eiserne) Stift n ein, welcher an dem Kopfe von DE durch Einschrauben oder Einnieten befestigt ist. Überdieß enthält D auf seiner inneren Fläche, rund um den Stift n eine kreisförmige Aussenkung, um in dieselbe das äußerste Ende von C aufzunehmen. Dieß geht aus der Punktirung zwischen n und D in Fig. 26 hervor, und hat den Zweck, das gewaltsame Erbrechen des Schlosses durch Einbringen eines Werkzeuges zwischen D und die Endfläche von C unmöglich zu machen.

Die Platte DE trägt im Mittelpunkte ihres unteren breiten Theiles den fest eingeschraubten messingenen Zylinder tu, welcher gewisser Maßen als der Riegel des Schlosses angesehen werden kann; an AB hingegen befindet sich das messingene Rohr ab mit den darüber aufgeschobenen fünf messingenen Ringen m, m^1, m^2, m^3, m^4, welche wie Zuhaltungen zu betrachten sind. Hierüber muß man mit Fig. 25 und 26 die beiden daneben stehenden Abbildungen Fig 27 und 29 vergleichen. Fig. 27 ist die innere Ansicht von AB mit den daran befindlichen Theilen; Fig. 29 die innere Ansicht von DE sammt dem Riegel. In dieser letzteren Figur bezeichnet w die schon erwähnte Aussenkung, in welche das Rohr C (Fig. 26, 27) hineinreicht. Der Riegel tu besitzt fünf viereckige Vorsprünge oder Zähne o, o^1, o^2, o^3, o^4 (Fig. 26), deren Stellung deutlich aus Fig. 29 hervorgeht, wo man indessen nur den ersten derselben sehen kann, weil die übrigen von diesem gedeckt werden. In der geraden Linie, welche von der Zahnreihe o o^4 angegeben wird, enthält sowohl die Platte E als die Platte B am Rande eine kleine Kerbe z, durch welche demnach äußerlich an dem Schlosse die Stellung der nicht sichtbaren Zähne indirekt erkannt wird

Die Platte AB nebst allen mit ihr verbundenen Bestand-

Digitized by Google

theilen ist in Fig. 26 durchschnitten. Hier zwar nicht, dagegen in Fig. 27, erkennt man, daß das Rohr a b bei r einen (von Ende zu Ende sich erstreckenden) Spalt hat, welcher gestattet, daß man den Riegel t u (Fig. 26) ungeachtet seiner Zähne hineinschieben kann, so daß beide Theile alsdann in der Art vereinigt sind, wie Fig. 26 angibt. Die Ringe m, m′, u. s. w. nehmen zusammen die ganze Länge des Rohres a b ein, auf welchem sie mittelst eines runden Loches in ihrem Mittelpunkte drehbar stecken, wie auf einer Achse. Ihre Gestalt geht zum Theile aus Fig. 25 und 26, noch besser aber aus Fig. 27, 30 und 31 hervor. Sie sind auf einer ihrer Flächen bis etwa zur halben Dicke so ausgedreht, daß eine geräumige Vertiefung v x dadurch entsteht; die andere Seite ist flach. Das Loch in der Mitte paßt auf das Rohr a b, und hängt mit einem Ausschnitte s zusammen, welcher von gleicher Breite mit dem Spalte r des Rohres (Fig. 27) ist, so daß die Zähne o, o′, u. s. w. mit Bequemlichkeit hindurchgehen können. Fig. 30 zeigt einen Ring im Durchschnitte und in der Ansicht der ausgehöhlten Seite; Fig. 31 (in Vergleichung mit Fig. 30 um ein Viertel des Kreises herumgedreht) stellt den Durchschnitt, und die Ansicht der flachen Seite dar. Der äußere Umkreis ist in der Hälfte seiner Breite glatt, und bildet in der anderen Hälfte einen etwas vorspringenden gekerbten Rand l, welcher durch Bearbeitung mit einem Rändelrade auf der Drehbank entstanden ist, und das Anfassen und Drehen der Ringe mit den Fingern erleichtert. Auf dem glatten Theile sind (wie Fig. 25 zeigt) beliebige Buchstaben in gleichen Entfernungen von einander eingeschlagen oder eingravirt, von welchen einer sich da befindet, wo auf der Fläche des Ringes der Ausschnitt s (Fig. 27, 30, 31) angebracht ist. Bei dem gegenwärtigen Schlosse beträgt die Anzahl der Buchstaben auf jedem Ringe 10.

Die Ringe müssen so mit dem Rohre a b verbunden seyn, daß sie nicht von demselben herabgezogen werden können. Dieß erreicht man, indem das Ende des Rohres außerhalb des letzten Ringes, m^4, etwa in der Art durch Hammerschläge gestaucht oder vernietet wird, wie Fig. 26 bei b, b sehen läßt; zu welchem Behufe jener Ring eine angemessene Einsenkung rund um sein Loch besitzt.

Digitized by Google

Wird nach allem bisher Angegebenen vorausgesetzt, die beiden Haupttheile des Schlosses (nämlich die Platten A B und D E, jede mit den an ihr befindlichen übrigen Bestandtheilen) seyen noch von einander getrennt, sämmtliche Ringe aber so herumgedreht, daß ihre Einschnitte s mit dem Spalte r des Rohres a b korrespondiren und gleichsam Fortsetzungen desselben bilden (s. Fig. 27): so wird man ohne Anstand den Riegel t u in das Rohr einschieben und hiermit das Schloß zusammensetzen können. Bei dieser Stellung befinden sich diejenigen Buchstaben, welche den Standort der Einschnitte s bezeichnen, in der geraden Linie zwischen den beiden Zeichen z, z (Fig. 25). An dem gegenwärtigen Schlosse sind dieß die Buchstaben *N*, *E*, *V*, *E*, *R*, welche zusammen das Wort *NEVER* bilden. Werden hierauf die Ringe mehr oder weniger herumgedreht, so läßt sich der Riegel t u mit der Platte D E nicht mehr herausziehen, und das Schloß ist mithin für so lange versperrt, als man nicht wieder die oben beschriebene Stellung der Ringe herbeiführt. Denn die Zähne o, o^1, o^2, o^3, o^4 des Riegels, welche in den hohlen Räumen v x der Ringe ihren Platz haben, werden nun von den Ringen zurückgehalten, ohne deren Drehung zu beeinträchtigen. Es leuchtet ein, daß das Schloß selbst dann noch verschlossen bleibt, wenn auch alle Ringe bis auf einen einzigen in der zum Öffnen erforderlichen Stellung sich befinden. Ferner ist klar, daß eigentlich nur e i n Buchstab auf jedem Ringe eine Bedeutung hat, nämlich derjenige, welcher den Standort des Einschnittes s angibt; denn es wird, um das Schloß zu öffnen, immer nur dieser nämliche Buchstab aufgesucht und durch Herumdrehen des Ringes in die gerade Linie zwischen den Zeichen z, z gestellt. Die übrigen Buchstaben sind nur zur Täuschung des in das Geheimniß des Schlosses nicht Eingeweihten vorhanden, damit ein Solcher nicht die richtige Stellung der Ringe ausfindig mache. Sind, wie am gegenwärtigen Schlosse, 5 Ringe, jeder mit 10 Buchstaben oder Zeichen vorhanden; so sind überhaupt $10^5 = 100,000$ verschiedene Kombinationen der Ringstellungen möglich, wie sich durch folgende Betrachtungen ergibt: der 1. Ring kann vermöge seiner 10 Buchstaben 10 verschiedene Stellungen in Bezug auf die Merkmale z, z (Fig. 25) annehmen; für jede einzelne Stellung des 1.

Ringes gibt es 10 Stellungen des 2. Ringes; die beiden Ringe zusammen als ein Ganzes betrachtet, lassen demnach 100 Stellungen zu. Für jede von diesen sind wieder 10 Stellungen des 3. Ringes möglich; die ersten drei Ringe vereinigt gestatten demnach 1000 verschiedene Stellungen, u. s. w. Noch einleuchtender für den Nicht-Mathematiker kann man dieses Resultat auf folgende praktische Weise ableiten: Man nehme an, jeder Ring enthalte statt seiner 10 Buchstaben die Zahlzeichen 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; so ist es möglich, durch successive Änderungen in der Stellung der Ringe die 100000 Zahlen von 1 bis 10000 zusammenzusetzen, wobei in den Zahlen von weniger als 5 Stellen die mangelnden durch links vorgesetzte Nullen vertreten werden, in der sechszifferigen Zahl 100000 aber die 1 wegbleibt und nur 00000 gesetzt wird. Hätte man nur 4 Ringe, jeder mit 10 Zeichen, so betrüge die Anzahl sämmtlicher Kombinationen (dieses Wort nicht im streng mathematischen Sinne genommen) $10^4 = 10,000$. Wollte man dagegen ein Ringschloß so groß machen, daß auf jedem Ringe die 25 Buchstaben des Alphabetes Platz fänden, so würde man mit 4 Ringen $25^4 = 390625$, und mit 5 Ringen gar $25^5 = 9765625$ Kombinationen erhalten, worunter immer nur Eine ist, unter welcher das Schloß sich öffnet.

Hiernach könnte es scheinen, als sey die Sicherheit des Ringschlosses außerordentlich groß, und mithin dessen Anwendung unbedingter Empfehlung werth. Man muß jedoch dagegen Folgendes bemerken: 1) Das Schloß läßt sich nicht im Dunkeln öffnen. 2) Es läßt sich fast nur als Vorlegeschloß gebrauchen, denn die — allerdings mehrfältig versuchten — Abänderungen, wonach es als angeschlagenes oder eingestecktes Schloß mit einem Riegel von gewöhnlicher Art anwendbar wird, und wobei an die Stelle der Ringe gewöhnlich Scheiben mit Buchstaben auf der breiten Fläche gesetzt sind, ergeben immer eine unbequeme, schwerfällige Konstruktion. 3) Ist man in dem Falle, es in Gegenwart eines Anderen zu öffnen, so wird die hierzu nöthige Stellung der Ringe verrathen, und das Geheimniß, worauf die Sicherheit beruht, ist unrettbar verletzt, weil eine Veränderung desselben nicht Statt finden kann. 4) Da die Ringe (oder Scheiben) jedes Mal frei und völlig zugänglich vorliegen müssen, so ist das

Digitized by Google

Schloß allen widerrechtlichen Versuchen, es zu öffnen, im höchsten Grade bloß gestellt. 5) Ungeachtet die Anzahl möglicher Kombinationen in der Stellung der Ringe sehr groß, und darunter nur eine einzige ist, welche das Öffnen des Schlosses gestattet; so hängt es doch gänzlich vom Zufall ab, in wie viel Zeit ein Fremder, dem das Geheimniß unbekannt ist, dahin gelangen kann, durch beharrliches Versuchen die Eröffnung zu bewirken. Denn die richtige Stellung kann unter allen denen, die man versuchsweise den Ringen gibt, eben sowohl die zehnte oder zwanzigste als die fünfzigtausendste oder hunderttausendste seyn. Es ist anzunehmen, daß bei systematischem und schnellem Verfahren etwa 25 Stellungen in 1 Minute versucht werden können. Um bei einem Schlosse mit 100000 Kombinationen diese alle durchzumachen, würden demnach zwar 4000 Minuten oder $66^2/_3$ Stunden ununterbrochener Arbeit nöthig seyn; allein wenn das Glück die Bemühung unterstützt, so kann vielleicht auch schon in der ersten Stunde oder Viertelstunde das Ziel erreicht seyn. Eine Sicherheit, die auf so schwankendem Grunde ruht, ist gewiß nicht genügend. 6) Ohne Anwendung von Gewalt, also ohne Verletzung, können Ringschlösser, vorzüglich solche, bei welchen (wie es häufig der Fall ist) die Ringe eine etwas schlottrige Bewegung haben, leicht und schnell durch einen Kunstgriff geöffnet werden, den Prof. Crivelli entdeckt und beschrieben hat (Jahrbücher des k. k. polytechnischen Instituts in Wien, Band. 5, S. 22).

Einen der so eben angeführten Mängel des Ringschlosses — nämlich daß dasselbe unabänderlich nur bei einer bestimmten Stellung der Ringe (wo die Buchstaben in der Linie zwischen den Zeichen z, z, Fig. 25, ein gewisses Wort bilden) geöffnet werden kann, mithin das einmal verrathene Geheimniß für immer verrathen bleibt, — hat Regnier auf eine sehr sinnreich erdachte und zweckmäßige Weise beseitigt. Mit der von ihm angegebenen Verbesserung pflegen jetzt die Ringschlösser meistentheils ausgeführt zu werden. Einen vorläufigen allgemeinen Begriff von dieser Einrichtung erhält man durch Folgendes. Man denke sich in Fig. 25 (Taf. 281) die Buchstaben nicht auf jeden der Ringe m, m¹, u. s. w. selbst gravirt, sondern in einen metalle-

nen Reifen, welcher wie ein beiderseitig offenes zylindrisches Futteral über den Ring aufgeschoben werde. Man wird unter dieser Voraussetzung — wenn nur auf dem Ringe äußerlich durch ein Merkmal der Punkt bezeichnet ist, welcher beim Öffnen in der Linie z z stehen muß — das gleichsam als Schlüssel dienende Wort beliebig verändern und dazu unter allen möglichen Kombinationen nach Gefallen wählen können; denn es ist zu diesem Behufe nichts weiter nöthig, als durch Herumdrehen des Reifes auf dem Ringe irgend einen anderen Buchstaben dorthin zu setzen, wo der Ring das schon erwähnte Merkmal trägt. Es versteht sich übrigens von selbst, daß die Verbindung zwischen dem Ringe und seinem Reife von geeigneter Beschaffenheit seyn muß, um jede nicht beabsichtigte Verrückung der beiden Umkreise gegen einander unmöglich zu machen.

Ein Regnier'sches Ringschloß findet man in den Fig. 9 bis 16 auf Taf. 283 abgebildet. Fig. 9 stellt dasselbe (mit Weglassung der einen Endplatte und zweier von den Reifen oder äußeren Ringen) im Aufrisse vor; Fig. 10 ist der Aufriß der von Fig. 9 getrennten Endplatte; Fig. 11 die Ansicht des vollständigen Schlosses von der entgegengesetzten Seite, worin einige Theile im Durchschnitte dargestellt sind; Fig. 12 eine Endansicht der Fig. 9, von der Seite P aus genommen; Fig. 13 ein horizontaler Durchschnitt, in der Stellung der Fig. 11 entsprechend, jedoch mit Weglassung des Bügels und der äußeren Ringe; Fig. 14 die Ansicht der inneren Fläche von Fig. 10; Fig. 15 die Ansicht und der Durchschnitt eines der inneren Ringe; endlich Fig. 16 die Ansicht und der Durchschnitt eines der äußeren Ringe. Die Buchstaben-Bezeichnungen aller Figuren sind so viel möglich übereinstimmend mit jenen der Fig. 25 bis 31 auf Taf. 282, damit beide Schlösser desto leichter mit einander verglichen und ihre Unterschiede erkannt werden können.

Die beiden Platten A B und D E sind von Eisen oder Stahl. Der Bügel C ist gleichfalls aus Stahl gemacht. Er steckt mit dem einen, abgeflachten Ende in einem Spalte der Platte A B, und bildet hier, indem durch beide Theile ein fest vernieteter, gehörig verfeilter Stift f g geht, ein Charnier, woran er aufgehoben werden kann, wenn man das Schloß öffnet. Das andere

Digitized by Google

Ende des Bügels trägt einen dicken Stift n, welcher in ein nicht ganz durchgehendes Loch n' eintritt, wenn das Schloß zusammengesetzt oder verschlossen ist. Um in der Nähe dieses Stiftes den Bügel vor Anwendung von Gewalt zu schützen, besitzt die Platte DE auf der innern Fläche zwei Hervorragungen h, i, zwischen welchen zur Aufnahme des Bügels eine Vertiefung c bleibt (Fig. 14). Eine ähnliche Beschaffenheit hat auch die Platte A B, wie man aus Fig. 13 ersieht, wo die beiden Platten (DE abgenommen) im Grundrisse — nicht wie die übrigen Theile durchschnitten — erscheinen. w ist hier der Spalt für das Charnier, und f' g' das durch Punktirung angezeigte Loch für den Charnierstift f g (Fig. 9, 11, 12). Die eben erklärte Art, den Bügel anzubringen und einschließen zu lassen, ist bequemer als die in Fig. 26 (Taf. 282) angezeigte, gewährt aber eine weniger vollkommene Sicherheit gegen gewaltsames Aufsprengen, wenn nicht der Bügel sehr dick gemacht wird.

Der eiserne Riegel t u (Fig. 13) wird mittelst seines Schraubengewindes u' (s. auch Fig. 9, 11, 12) in das Loch u'' der Platte DE (Fig. 10, 14) eingeschraubt, und bleibt, wenn das Schloß im Gebrauche ist, stets auf diese Weise befestigt. a b ist das in der Platte A B fest eingenietete eiserne Rohr, in welches der Riegel eingeschoben wird, und auf dem drehbar die vier inneren, aus Messing verfertigten Ringe m, m^1, m^2 m^3 (vergl. Fig. 15) stecken, die durch das etwas ausgebreitete Ende b des Rohres herabzugehen verhindert werden. Der Spalt dieses Rohres ist an dem gegenwärtigen Schlosse nach unten gekehrt, daher nebst den Zähnen des Riegels (die sich in dem hohlen Raume v x der Ringe, Fig. 13, aufhalten) in keiner der Abbildungen zu sehen, ausgenommen Fig. 12, wo man den letzten Zahn bei o^3, und eben so den Spalt im Rohre, durch welchen die Zähne herausragen, bemerkt. Die Anwendung dieser Theile ergibt sich übrigens von selbst, wenn die Beschaffenheit des oben beschriebenen einfachen Ringschlosses (Taf. 282) richtig aufgefaßt worden ist. Da, um den Bügel an seinem Charniere in die Höhe zu schlagen, nur ein geringes Herausziehen des Riegels t u aus dem Rohre a b nöthig ist; so wird diese Bewegung des Riegels durch folgende Vorrichtung auf das erforderliche Maß beschränkt. Der

Digitized by Google

Riegel ist in der Gegend seiner Mitte etwas eingefeilt, so daß eine breite Kerbe r′ s′ (Fig. 13) entsteht; und in diese reicht das Ende der kleinen Schraube q hinein, welche durch das Rohr a b eingeschraubt wird. Die Schraube gestattet nur so weit das Herausziehen des Riegels in der Richtung des Pfeils, bis das Ende s′ jener Kerbe dieselbe berührt; und erst nach Beseitigung von q (wozu man den Schraubenzieher durch ein Loch y des Ringes m² [vergl. Fig. 11] einführt) ist man im Stande, t u gänzlich herauszunehmen, was beim Gebrauche des Schlosses niemals nöthig ist. Die Einschränkung der Verschiebbarkeit des Riegels gewährt eine doppelte Bequemlichkeit: erstens bleiben die zwei Hauptttheile des Schlosses immer mit einander im Zusammenhange; zweitens treten, wenn der Riegel so weit herausgezogen wird, als die kleine Schraube gestattet, dessen Zähne gerade in die Ausschnitte s der Ringe (Fig. 15), wodurch diese letzteren verhindert werden, sich zu drehen, und man also beim Zuschließen den Riegel ohne Aufenthalt wieder hineinschieben kann, weil kein vorläufiges Zurechtstellen der Ringe erforderlich ist.

An den Platten AB und DE sind als Zeichen zu schon bekanntem Zwecke, die Kerben z, z (Fig. 9, 10) angebracht. In eine gerade Linie, deren Richtung durch diese Kerben vorgeschrieben ist, müssen durch Herumdrehen der Ringe m, m¹, m², m³ die an denselben befindlichen stählernen Zähnchen k, k, k, k (Fig. 9, 12, 13, 15) gestellt werden, wenn die Ausschnitte s (Fig. 15) an sämmtlichen Ringen nach unten gewendet seyn, mit dem Spalte des Rohres a b korrespondiren und folglich das Herausziehen des Riegels gestatten sollen. Von den gedachten Zähnchen k ist in jeden Ring eins auf der äußern Oberfläche, um einen Viertelkreis von dem inneren Ausschnitte s entfernt, fest eingenietet oder eingeschraubt. Brächte man statt dieses Zähnchens einen Buchstaben an, und noch außerdem mehrere Buchstaben rings herum; so wäre das Schloß im Wesentlichen völlig von der Einrichtung des auf Taf. 282 abgebildeten und oben beschriebenen. Die Hauptverbesserung des Regnier'schen Schlosses besteht nun aber in der Hinzufügung der Reifen, Hülsen oder äußeren Ringe M, M¹, M², M³ (Fig. 9, 11, 12, 16), welche gleich den inneren Ringen m, m¹, m², m³ von Messing gemacht, und auf dieselben

Digitized by Google

aufgeschoben sind. Die Verbindung zwischen beiden erfolgt durch das Eingreifen des Zähnchens k am inneren Ringe in eine der Kerben k′, k′ . . . . ., womit die äußern Ringe versehen sind. Solche Kerben sind in jedem dieser Ringe in beliebiger Anzahl angebracht, und damit korrespondirend sind auf der äußeren Zylinderfläche eben so viele Buchstaben, Ziffern oder andere Zeichen eingravirt. Das gegenwärtige Schloß enthält an jedem der äußeren Ringe 11 Kerben, und die Zahlzeichen 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 nebst einem * als elftes Zeichen. Zum bequemen Anfassen beim Drehen sind die Ringe M, M^1, M^2, M^3 mit einem gerändelten Kranze l versehen; und es ist nach dem Obigen klar, daß, wenn man sie umdreht, die inneren Ringe m, m^1, m^2, m^3 vermöge der Zähnchen k dieser Bewegung folgen müssen. Hat man z. B. alle vier äußeren Ringe mit derjenigen Kerbe, welche dem * entspricht, auf die Zähnchen der inneren Ringe gesteckt, so öffnet sich das Schloß, wenn man die Ringe in solche Lage dreht, daß alle vier **** neben einander in der Linie z, z (Fig. 9, 10) stehen. Will man an allen oder an einigen Ringen statt des * ein anderes Zeichen gebrauchen, so bedarf es nichts weiter, als daß man die Platte DE von u′ abschraubt, diese Ringe abnimmt, sie in der gehörigen Stellung gegen die Zähnchen wieder aufschiebt, und endlich DE von Neuem anschraubt. Sollte z. B. der Geheimschlüssel durch die Zahl 1842 gebildet werden, so hätte man die äußeren Ringe dergestalt auf die inneren zu stecken, daß bei M die 1, bei M^1 die 8, bei M^2 die 4, bei M^3 die 2 mit dem Zähnchen k des dazu gehörigen inneren Ringes zusammenfiele. Es geht hieraus hervor, wie leicht man die als Schlüssel dienende Kombination der Ringstellungen verändern kann, wenn man befürchtet, die bisher gebrauchte sey Jemanden bekannt geworden. — Mit 4 Ringen und 11 Zeichen auf jedem Ringe, gestattet das hier beschriebene Schloß $11^4 = 14641$ Kombinationen. —

Kombinationsschlösser, die durch einen wirklichen Schlüssel oder ein schlüsselartiges Werkzeug geöffnet werden, gibt es eine große Menge von sehr verschiedener Konstruktion. Um zunächst die Grund-Idee solcher Schlösser sich deutlich zu machen, nehme man an: der Zuhaltung eines gewöhnlichen französischen

Schlosses sey eine solche Einrichtung gegeben, daß, um dem Riegel seine Schiebung zu gestatten, der Zuhaltungshaken nicht nur aus der Kerbe des Riegels schlichtweg ausgehoben, sondern genau auf eine bestimmte Höhe ausgehoben werden muß, indem bei einer zu hohen Hebung die Zuhaltung den Riegel eben so wieder festhalte, wie sie ihn bei zu geringer Hebung nicht losläßt. Ferner seyen, statt einer einzigen Zuhaltung, zwei oder mehrere Zuhaltungen angebracht, die — obwohl in der Hauptform einander ähnlich — auf verschiedene Höhe gehoben werden müssen, um den Riegel frei zu machen. Die gleichzeitige und richtige Bewegung aller Zuhaltungen ist alsdann durch eine angemessene Bildung des zum Schlosse gehörigen Schlüssels zu erzielen. Jeder andere (verschiedene) Schlüssel, wenn gleich er vielleicht vermöge seiner allgemeinen Gestalt in das Schloß eingeführt zu werden geeignet seyn kann, wird doch nicht im Stande seyn, dasselbe zu öffnen, weil er entweder nicht für die vorhandene Anzahl von Zuhaltungen konstruirt ist; oder doch wenigstens eine davon, oder einige, oder alle auf eine unrichtige Höhe (zu viel oder wenig) aushebt. In sofern es für jede Zuhaltung unter allen ihren möglichen Stellungen nur eine einzige genau bestimmte gibt, welche das Öffnen des Schlosses gestattet; also auch von allen möglichen Kombinationen unter den Stellungen sämmtlicher Zuhaltungen nur eine die richtige und nothwendige ist: leuchtet die Verwandtschaft einer solchen Schloßeinrichtung mit dem Ringschlosse ohne weiters ein. Allein der Unterschied liegt doch nicht allein darin, daß im gegenwärtigen Falle die Zuhaltungen im Innern des Schlosses verborgen sind, und daß die Herbeiführung ihrer zum Öffnen erforderlichen Stellung unter Anwendung eines Werkzeuges (des Schlüssels) geschieht. Wesentlicher ist folgender Umstand: Bei dem Ringschlosse ist die Anzahl von Stellungen jeder einzelnen Zuhaltung (jedes Ringes) durch die Anzahl der darauf angebrachten Buchstaben oder Zeichen bestimmt und eingeschränkt. Anders bei einem Schlosse, wie wir es oben in der Idee hingestellt haben. Hier kann in der Anwendung jede Zuhaltung innerhalb der durch ihre größte Erhebung gesetzten Grenze eine unendliche Menge von Stellungen annehmen (deren Unterschiede aber freilich außerordentlich klein sind), und

Digitized by Google

somit ist auch die Anzahl sämmtlicher möglichen Kombinationen unendlich groß. So erscheint die Sache jedoch allerdings nur in der Theorie. Nimmt man dagegen in einem besondern praktischen Falle an, jeder der Zuhaltungen stehe von dem Orte der Ruhe bis zum Punkte der größten Erhebung ein Bewegungs-Raum von 6 Linien zu Gebote, so wird es von der speziellen Konstruktion und namentlich von der mehr oder weniger genauen Ausarbeitung der Schloßtheile abhängen, wie viele praktisch verschiedene Stellungen innerhalb jenes Raumes Statt finden können. Der unvermeidliche und zu einer leichten Funktion des Mechanismus sogar nothwendige Spielraum, der allen beweglichen Theilen dargeboten werden muß, wird es z. B. mit sich bringen, daß im Erfolge kein Unterschied eintritt, ob eine Zuhaltung, die eigentlich 4 Linien hoch gehoben werden sollte, statt dessen 3.9 oder 4.1 Linien hoch aufgehoben wird. Da sich nun das Maß der größten Differenzen, die auf solche Weise noch wirkungslos bleiben, nicht im Allgemeinen und selbst nicht im einzelnen Falle mit Zuverläßigkeit bestimmen läßt, so hört hier jede eigentliche Berechnung über die Anzahl möglicher Kombinationen auf, oder wird zur nutzlosen Spielerei. Um indessen den Vorstellungen über diesen wichtigen Gegenstand doch einigermaßen einen Anhaltpunkt zu geben, sey willkürlich festgesetzt, die Genauigkeit der Arbeit an dem Schlosse erreiche einen solchen Grad, daß $1/4$ Linie Abweichung von der richtigen Bewegung einer Zuhaltung schon ein Hinderniß gegen das Öffnen des Schlosses erzeuge. Alsdann, das Maximum der Hebung zu 6 Linien beispielweise angenommen, kann man sich diesen Weg eingetheilt denken in lauter gleiche Theile von $1/4$ Linie Größe, und man erhält so 24 Punkte, welche eben so viele praktisch verschiedene Hebungshöhen oder Standorte der Zuhaltung bezeichnen. Wären nun etwa 4 Zuhaltungen solcher Art vorhanden, so würde die Anzahl der Gesammtstellungen (Kombinationen) $= 24^4$ seyn, d. h. 331776, worunter eine einzige ist, bei welcher das Schloß geöffnet werden kann. Wäre dagegen, in Folge einer weniger genauen Ausarbeitung, $1/3$ Linie die kleinste Abweichung, welche einen Einfluß auf das Resultat hat, so gäbe dieß für jede einzelne Zuhaltung 18 Stellungen, und für alle 4 Zuhaltungen in Gemeinschaft nur $18^4 = 104976$ Kom-

Digitized by Google

binationen. Die Sicherheit des Schlosses würde demnach in diesem Falle nicht völlig zum dritten Theile so groß anzuschlagen seyn, als im obigen, ungeachtet die Genauigkeit der Arbeit nur (wenn man sich so ausdrücken darf) im Verhältnisse von 4 : 3 geringer wäre. Diese Betrachtung erweiset hinlänglich, von wie großer Wichtigkeit die genaueste und schärfste Ausarbeitung der Bestandtheile bei Schlössern ist, die nach dem im Rede stehenden Prinzipe konstruirt sind. Daß die Sicherheit unter übrigens gleichen Umständen, mit der Anzahl der Zuhaltungen wächst, ist nach dem Angeführten kaum noch zu erwähnen nöthig.

Stellt man im Allgemeinen die Kombinationsschlösser mit Schlüssel den Ringschlössern (oder überhaupt den Buchstabenschlössern) vergleichend gegenüber, so ergeben sich für erstere folgende Vorzüge: 1) Sie können gleich allen gewöhnlichen Schlössern im Dunkeln geöffnet werden; desgleichen nicht minder in Gegenwart fremder Personen, ohne daß die Sicherheit dadurch gefährdet wird. 2) Sie gestatten die Anwendung des Prinzips auf Schlösser zu fast allen Zwecken und in fast allen Größen, ohne unbequemer oder schwerfälliger zu seyn, als einfache Zuhaltungsschlösser. 3) Da die Zuhaltungen im Innern des Schlosses verborgen liegen, und der Zugang zu ihnen nur durch das Schlüsselloch Statt finden kann, so sind sie vor Gewalt geschützt, und es kann ihre Anzahl, Form und Stellung gewöhnlich nicht erforscht, niemals aber die Größe der einer jeden einzelnen Zuhaltung zu gebenden Bewegung erkannt werden. Die Verfertigung eines Nachschlüssels ist dadurch Jedem unmöglich gemacht, der den rechten Schlüssel nicht in Händen hat. 4) Falls der Schlüssel verloren geht oder entwendet wird, ist es ein Leichtes, denselben zum Aufschließen untauglich zu machen, indem man durch einige Feilstriche an einer der Zuhaltungen deren nothwendige Hubhöhe verändert, oder ein Paar Zuhaltungen in unveränderter Gestalt nur ihre Plätze mit einander tauschen läßt, und dadurch eine ganz neue Kombination herbeiführt, zu welcher auch ein anders gestalteter Schlüssel erfordert wird. Dieses Verfahren ist dem Umsetzen der Ringe beim Regnier'schen Buchstabenschlosse zu vergleichen, wovon oben die Rede war. 5) Jeder einzelne Versuch zum Öffnen ohne den rechten Schlüssel, setzt die Anfertigung eines Nach-

Digitized by Google

schlüssels, oder wenigstens eine Veränderung an einem schon vorhandenen, voraus, und erfordert also viel mehr Zeit und Mühe als beim Ringschlosse, wo zu gleichem Zwecke nichts weiter als ein geringes Verdrehen der Ringe mit freier Hand nöthig ist. — Gewöhnliche Zuhaltungsschlösser können gar nicht mit guten Kombinationsschlössern in Parallele gestellt werden. Gegen letztere vermögen Hauptschlüssel und Sperrzeug durchaus nichts. Die einzige Gefahr, welche ihnen (abgesehen von gewaltsamer Eröffnung durch Brecheisen u. dgl.) drohen könnte, wäre der Gebrauch eines Nachschlüssels. Die Verfertigung eines solchen zu verhindern, wenn dazu der Originalschlüssel auf kurze Zeit ohne Wissen des Eigenthümers benützt werden kann, ist unmöglich und kann auch nicht gefordert werden, in sofern sorgfältige Bewahrung des Schlüssels bei jeder Art von Schlössern eine Grundbedingung der Sicherheit ist. Dagegen ist schon oben (4) das Mittel angedeutet, wodurch man dem unrechtlichen Gebrauche eines verloren gegangenen oder wissentlich entwendeten Schlüssels vorbeugen, also auch dessen Nachbildung unschädlich machen kann. Einen Nachschlüssel aber zu Stande zu bringen, ohne dabei den Originalschlüssel zum Muster zu haben, ist bei einem guten Kombinationsschlosse eine praktisch nicht zu lösende Aufgabe. Wenn schon die Gestalt, Anzahl und Stellung der Zuhaltungen bei den meisten Schlössern solcher Art nicht von außen gesehen werden kann, mithin die Form des Schlüssels im Allgemeinen durch ein völlig wahrscheinliches Errathen getroffen werden müßte; so liegt eine noch größere Schwierigkeit darin, den auf die einzelnen Zuhaltungen wirkenden Theilen des Schlüssels die richtigen Dimensionen zu geben. Daß dieß bei der auf Gerathewohl vorgenommenen Anfertigung eines Nachschlüssels sogleich auf den ersten Versuch gelinge, ist eben so wenig zu erwarten, als in einer Lotterie von mehreren hunderttausend Loosen das Herauskommen einer bestimmten Nummer auf den ersten Zug. Alle weiterhin zu versuchenden Abänderungen des Schlüssels aber erfordern Arbeit und Zeit, und können zum großen Theile gar nicht Statt finden, ohne fast den ganzen Schlüssel von Neuem zu verfertigen. Monatlange ungestörte Arbeit würde daher angewendet werden müssen, um selbst nur ein Paar hundert Kombinationen durchzuprobiren; und

binationen. Die Sicherheit des Schlosses würde dem
sem Falle nicht völlig zum dritten Theile so groß
seyn, als im obigen, ungeachtet die Genauigkeit
(wenn man sich so ausdrücken darf) im Verhält
ringer wäre. Diese Betrachtung erweiset hi
großer Wichtigkeit die genaueste und schärf
Bestandtheile bei Schlössern ist, die nach
Prinzipe konstruirt sind. Daß die Siche
chen Umständen, mit der Anzahl der Z
dem Angeführten kaum noch zu erwä

Stellt man im Allgemeinen
Schlüssel den Ringschlössern (oder
sern) vergleichend gegenüber, so
Vorzüge: 1) Sie können gleich
Dunkeln geöffnet werden; b
wart fremder Personen, ohr
det wird. 2) Sie gestatt
Schlösser zu fast allen Z
unbequemer oder schwer
schlösser. 3) Da die Zu
gen liegen, und der
loch Statt finden k
kann ihre Anzahl
niemals aber di ... ergeben.
gebenden Bew ... ein gebohrtes
Nachschlüssel ... , und zu größerer
rechten Schl ... bestehenden Eingerichte
loren geht ... ungen gehoben, und zwar
Aufschlief ... Stifte 1, 2 in den Schlitz
striche a ... , wo sie der alsdann beginnenden
dert, o ... Hinderniß in den Weg legen. Da die
Plätz ... das Genaueste der Breite jenes Schlitzes
Kon ... die Hebung der Zuhaltungen genau bis zu
S ... Punkte erfolgen. Wird auch nur eine von ihnen
... ngste zu wenig gehoben, so tritt ihr Stift 1 oder 2
... g aus dem Einschnitte 1′ oder 2′ heraus; ist dagegen
... bung im Mindesten zu groß, so tritt der Stift zum Theil in

…'' oder 2'': in beiden Fällen bleibt der Rie-
…s Schloß kann nicht geöffnet werden.
…d durch die genau angemessene Länge
…rte (Fig. 35) hervorgebracht, wo-
…' für die Zuhaltung h bestimmt
…den Riegel an, und erzeugt
…Gesagten, daß ein Nach-
…s Eingerichte b c um-
…würde, wenn auch
…zu lang oder zu
…h der Schlüs-
…on der Zu-
…a nun in
…er Vorgang
…e ist mit ihrem
…o durch einen fast
…t in zwei Theile ge-
…ig von dem andern, auf
…a liegt. —

…von Mallet (in England)
…vor, und zwar als Schrank-
…chloßblech ABCD, welches an der
…sitzt, wird mittelst vier durch die Löcher
…Schrauben an der Thür befestigt; der (in
…mmene) Deckel durch zwei andere, in die Lö-
…ende Schrauben mit der kleinen Zarge EE und
…leche verbunden. Der Riegel a b, dessen Kopf b
…e Öffnung des Stulpes BC heraustritt, ist hier vorge-
…n; die Zuhaltungen sind aufgehoben, so daß sie die freie
…wegung des Riegels gestatten; und der Schlüssel u ist eben
im Begriffe, die Schiebung desselben anzufangen. In Fig. 16 und 17 ist nur der Riegel nebst einem Stücke des Stulpes und einigen anderen Bestandtheilen abgebildet; und zwar zeigt Fig. 16 den Zustand bei vorgeschobenem Riegel, bevor die Zuhaltungen vom Schlüssel angefaßt sind; Fig. 17 dagegen den Zustand des geöffneten Schlosses. Fig. 15 ist eine Ansicht des Riegels (ohne Zuhaltungen) von der obern schmalen Seite aus.

Digitized by Google

es leuchtet ein, daß die Gelegenheit dazu, nebst der erforderlichen Beharrlichkeit, zu den Phantasien gehört. In der That ist kein Fall bekannt, wo ein richtig und gut gebautes Kombinationsschloß ohne direkte oder indirekte Hülfe des Originalschlüssels geöffnet worden wäre.

Die spezielle Einrichtung dieser Schlösser soll nun an einigen ausgewählten Mustern gezeigt werden.

Ein kleines englisches Schloß mit möglichst vereinfachter Kombination, nämlich mit nicht mehr als zwei Zuhaltungen, stellt Fig. 31 (Taf. 277) dar, womit man die Zeichnungen einzelner Bestandtheile, Fig. 32 bis 35, vergleichen muß. Der Riegel a′b′c′d′ (s. auch Fig. 32) enthält einen geraden Spalt n, und sechs von demselben ausgehende Einschnitte 1′, 1″, 2′, 2″, 3′, 3″, welche paarweise einander gegenüber stehen. r ist der Ausschnitt, in welchem der Schlüsselbart angreift. Unter dem Riegel befinden sich die zwei auf einander liegenden Zuhaltungen h und i (s. in zwei Ansichten Fig. 33, 34), welche mit ihren Löchern f, f auf einen in das Schloßblech C eingenieteten runden Stift gesteckt sind, und sich um denselben drehen. Von der Zuhaltung h ragt unter rechtem Winkel ein vierkantiger stählerner Stift 1 hervor, von i ein ähnlicher Stift 2. Beide diese Stifte gehen durch die Öffnung des Riegels hindurch, und ruhen, wenn das Schloß zugeschlossen ist, in den Einschnitten 1′, 2′, wie Fig. 31 zeigt. Der Riegel ist dadurch verhindert, sich zu schieben. Durch die Wirkung des Schlüssels (Fig. 35), der ein gebohrtes Rohr a′ hat, auf den Dorn a (Fig. 31) paßt, und zu größerer Sicherung mit einem aus zwei Reifen b, c bestehenden Eingerichte versehen ist, werden die zwei Zuhaltungen gehoben, und zwar jede in solchem Grade, daß die Stifte 1, 2 in den Schlitz oder Spalt n zu stehen kommen, wo sie der alsdann beginnenden Schiebung des Riegels kein Hinderniß in den Weg legen. Da die Dicke dieser Stifte auf das Genaueste der Breite jenes Schlitzes angepaßt ist, so muß die Hebung der Zuhaltungen genau bis zu dem angezeigten Punkte erfolgen. Wird auch nur eine von ihnen um das Geringste zu wenig gehoben, so tritt ihr Stift 1 oder 2 nicht völlig aus dem Einschnitte 1′ oder 2′ heraus; ist dagegen die Hebung im Mindesten zu groß, so tritt der Stift zum Theil in

Digitized by Google

den obern Einschnitt 1'' oder 2'': in beiden Fällen bleibt der Riegel unbeweglich, und das Schloß kann nicht geöffnet werden. Jene richtige Bewegung wird durch die genau angemessene Länge der Absätze i', h' am Schlüsselbarte (Fig. 35) hervorgebracht, wovon i' für die Zuhaltung i, und h' für die Zuhaltung h bestimmt ist, der Theil r' des Bartes greift den Riegel an, und erzeugt dessen Bewegung. Man sieht nach dem Gesagten, daß ein Nachschlüssel, wenn er auch den Dorn a und das Eingerichte b c umgehen könnte, doch das Schloß nicht öffnen würde, wenn auch nur einer der Absätze i' oder h' am Barte etwas zu lang oder zu kurz wäre. Ist das Schloß geöffnet, und entfernt sich der Schlüssel wieder von den Zuhaltungen, so werden letztere von der Zuhaltungsfeder e herabgedrückt, und die Stifte 1, 2 fallen nun in die Einschnitte 2', 3' (Fig. 32). Hierauf bedarf der Vorgang beim Zuschließen keiner Erklärung mehr. Die Feder e ist mit ihrem obern Ende an das Schloßblech eingenietet, und durch einen fast ihrer ganzen Länge nach hingehenden Spalt in zwei Theile getrennt, von welchen ein jeder, unabhängig von dem andern, auf der obern Kante einer der Zuhaltungen liegt. —

Fig. 14 (Taf. 278) stellt das von Mallet (in England) erfundene Kombinationsschloß vor, und zwar als Schrankschloß ausgeführt. Das Schloßblech ABCD, welches an der Seite BC den Stulp besitzt, wird mittelst vier durch die Löcher p, p, p, p gehender Schrauben an der Thür befestigt; der (in der Figur abgenommene) Deckel durch zwei andere, in die Löcher 1, 1 eintretende Schrauben mit der kleinen Zarge EE und dem Schloßbleche verbunden. Der Riegel ab, dessen Kopf b durch eine Öffnung des Stulpes BC heraustritt, ist hier vorgeschoben; die Zuhaltungen sind aufgehoben, so daß sie die freie Bewegung des Riegels gestatten; und der Schlüssel u ist eben im Begriffe, die Schiebung desselben anzufangen. In Fig. 16 und 17 ist nur der Riegel nebst einem Stücke des Stulpes und einigen anderen Bestandtheilen abgebildet; und zwar zeigt Fig. 16 den Zustand bei vorgeschobenem Riegel, bevor die Zuhaltungen vom Schlüssel angefaßt sind; Fig. 17 dagegen den Zustand des geöffneten Schlosses. Fig. 15 ist eine Ansicht des Riegels (ohne Zuhaltungen) von der obern schmalen Seite aus.

Der Riegel a b ist an seinem Kopfe b über zweimal so dick als im Schafte a, wie am deutlichsten aus Fig. 15 hervorgeht. Dadurch wird, ohne der Stärke zu schaden, der nöthige Raum zur Anbringung der Zuhaltungen und einiger zu diesen gehöriger Theile gewonnen. Zwei vierkantige eiserne Stifte g und i, welche an dem Schloßbleche angenietet sind, und durch zwei im Riegel angebrachte Schlitze o, q durchgehen, dienen nicht allein zur geraden Führung des Riegels, sondern auch als Anlehnungspunkte für die Zuhaltungen. Letztere sind eigentlich geschweifte oder ausgeschnittene Platten von Eisen oder hartgeschlagenem Messingbleche, und stimmen zwar in der Hauptform mit einander überein, sind aber doch nicht völlig gleich, wie sich alsbald ergeben wird. Ihre Anzahl ist beliebig; bei dem gegenwärtigen Schlosse beträgt sie drei, und diese drei Zuhaltungen d, d′, d″ sind in Fig. 18, 20, 21 abgesondert vorgestellt. In Fig. 14, 16 und 17 ist der Einfachheit wegen, mit Absicht nur die vorderste Zuhaltung, d, angegeben, und das Wenige, was man streng genommen von den beiden anderen sehen müßte, außer Acht gelassen. Der untere Theil r der Zuhaltungen kann in Furchen oder Nuthen zwischen zwei auf dem Riegel angebrachten Backen c, c gerade auf- und niedergleiten (s. in Fig. 15 diese Nuthen bei s, s); außerdem hat, zu noch besserer Führung hierbei, jede Zuhaltung einen Schlitz l, mit welchem sie auf dem vom Riegel hervorragenden Stifte e steckt. Ein zweiter auf dem Riegel angenieteter Stift t (Fig. 16, 17, 15) dient als Befestigungspunkt einer gewundenen Feder f (Fig. 14), welche in drei Zweige gespalten ist, so daß diese, unabhängig von einander, auf die drei Zuhaltungen drücken, und letztere, nach beendigter Wirkung des Schlüsselbartes, aus der gehobenen Stellung (Fig. 14) wieder in diejenige Lage zurückführen, welche Fig. 16 und 17 angeben. An jeder Zuhaltung befindet sich ein Ausschnitt h und ein Zahn oder Vorsprung j. Mit ersterem ruhen sämmtliche Zuhaltungen auf dem Stifte g, wenn das Schloß geöffnet ist (Fig. 17); mit j dagegen, wenn es verschlossen ist (Fig. 18). Die untere Kante des Zahnes j und die Grundlinie des Ausschnittes h liegen deßhalb in einer und derselben geraden Linie, welche mit dem oberen Rande des Schlitzes o zusammenfällt. Die Breite oder Höhe x z ist

Digitized by Google

bei allen Zuhaltungen gleich, und stimmt mit dem Abstande zwischen den Stiften g und i sehr nahe überein; aber der Theil yz (vom Zahne j bis an den untern Rand) ist verschieden groß. Hieraus folgt auf das Klarste: 1) daß die Zuhaltungen so lange der Schiebung des Riegels ein Hinderniß seyn werden, als sie nicht sämmtlich mit ihrem Theile yz über den Stift g hinaufgeschoben sind. 2) Daß diese Hebung gerade so viel betragen muß und nicht mehr betragen darf, als die Höhe yz; denn nur unter dieser Voraussetzung kann alsdann der Riegel geschoben werden, indem die Zuhaltungen ungehindert zwischen den Stiften g und i hindurch gehen (s. Fig. 14), und gleichwie bei einer etwas zu geringen Hebung, auch nur einer einzigen Zuhaltung, der Stift g ein Hinderniß der Riegelbewegung bleibt, eben so fängt eine jede etwas zu hoch erhobene Zuhaltung sich mit ihrer Ecke x an dem Stifte i, und verhindert den Schub des Riegels. 5) Daß, da jede der drei Zuhaltungen auf eine verschiedene Höhe gehoben werden soll, dem Schlüssel eine zu diesem Ziele führende Beschaffenheit gegeben werden muß.

Die Gestalt des Schlüssels ist aus Fig. 19 zu erkennen. Er hat ein gebohrtes Rohr k, welches in Fig. 14 im schraffirten Querdurchschnitte, als auf dem Dorne 3 steckend, erscheint. 2, in Fig. 14, ist ein umgehendes Rohr, welches von dem Schlüsselbarte mit herum genommen wird, und keinen anderen Zweck hat, als den Zugang fremder Instrumente durch das Schlüsselloch zum Riegel und zu den Zuhaltungen zu erschweren; sey es, daß das Schloß mit dem Sperrzeuge zu eröffnen, oder auch nur die Lage der Zuhaltungen auszuforschen versucht werden sollte. Der Bart des Schlüssels (Fig. 19) enthält drei staffelförmige Absätze u, v, w, deren Länge dem Wege angemessen ist, welchen die Zuhaltungen bei ihrer Hebung durchlaufen müssen. Der kürzeste Absatz u wirkt nämlich auf die Zuhaltung d (Fig. 20), welche den geringsten Hub erfordert; w auf die Zuhaltung d'' (Fig. 18); und v als der längste, auf die am höchsten zu hebende Zuhaltung d' (Fig. 21). Der Theil v des Bartes dient zugleich, indem er zwischen den beiden Backen c, c (Fig. 14), an einem oder dem anderen derselben angreift, den Riegel so weit als nöthig fortzuschieben, nachdem durch die richtige Hebung der Zuhal-

Digitized by Google

tungen diese Bewegung ausführbar gemacht ist. Da jedoch zu fürchten ist, daß durch die Abnutzung, welche der den Riegel schiebende Absatz des Bartes bei längerem Gebrauche des Schlosses unvermeidlich erleidet, derselbe zu kurz werde, um alsdann noch die Zuhaltung auf die richtige Höhe zu heben, so scheint es zweckmäßiger, zur Riegelbewegung einen eigenen, mit den Zuhaltungen nicht in Berührung kommenden Theil des Bartes zu bestimmen, und in dieser Absicht den Riegelschaft, wie bei gewöhnlichen Schlössern, mit dem erforderlichen Einschnitte (nach Art von op, Fig. 4, Taf. 277) zu versehen.

Es ergibt sich ohne Schwierigkeit, daß ein Schlüssel, dessen Bartabsätze nicht genau die richtige Länge haben, das Schloß niemals zu öffnen vermag; wovon eine natürliche Folge ist, daß man nur nöthig hat, zwei Zuhaltungen mit einander zu vertauschen (z. B. die erste zur zweiten und die zweite zur ersten zu machen), so daß auch der rechte Schlüssel zum Aufschließen untauglich wird, falls er etwa in Verlust gerathen oder entwendet wäre. Da jedoch in einem solchen Falle weder der Eigenthümer selbst, noch der Schlosser mit seinem Sperrzeuge das Schloß zu öffnen vermag, dieses also abgesprengt oder zerstört werden müßte; so ist (wie bei allen anderen Kombinationsschlössern ebenfalls) anzurathen, daß man zwei gleiche Schlüssel verfertigen lasse und den einen in Reserve aufbewahre.

Als das vollkommenste Muster eines Kombinationsschlosses, in Ansehung sowohl seiner großen Sicherheit, als des geringen Raumes, welchen der Mechanismus einnimmt, und endlich der Dauerhaftigkeit der Konstruktion, kann das von dem berühmten englischen Mechaniker Bramah erfundene Schloß betrachtet werden. Das Bramah'sche Schloß wird in der Regel zum Verschließen kleiner Behältnisse (Schatullen, Pulte, Schiebladen, Portefeuilles u. dgl.) benutzt, und daher in kleinem Maßstabe eintourig und nur von einer Seite schließbar, ausgeführt. Doch sind auch sehr brauchbare Konstruktionen angegeben worden, die es — wenn gleich mit verhältnißmäßig bedeutenden Kosten — als Thürschloß anwendbar machen *). Desgleichen wird es zuweilen

*) M. s. das oben (S. 488) in der Anmerkung zitirte Werk von Hölzel; ferner in den Jahrbüchern des k. k. polytechnischen Instituts zu Wien, Bd. 10, S. 32, und Bd. 16, S. 74.

als Vorlegeschloß konstruirt. Wir betrachten es hier ausschließlich in seiner einfachsten und üblichsten Gestalt, mit Beihilfe der Abbildungen Fig. 1 bis 19 auf Taf. 279.

Fig. 1 ist die Hauptansicht des ganzen Schlosses, Fig. 2 eine Seitenansicht, Fig. 3 die Ansicht von dem, dem Stulpe gegenüberstehenden Ende, Fig. 4 ein Durchschnitt (nach $\alpha\,\beta$ in Fig. 1).

Es bedeutet ABCD das Schloßblech; E den Stulp (der in Fig. 4, um Raum zu sparen, abgebrochen erscheint); F, F zwei versenkte runde Löcher im Stulp und G, G zwei dergleichen im Bleche, alle vier zum Anschrauben des Schlosses dienend; H das von Messing gegossene Gehäuse, worin der Mechanismus enthalten ist; IK den Riegel, dessen Schaft I an der Basis des Gehäuses H zwischen diesem und dem Schloßbleche durchgeht; LL ein Paar Schrauben, mittelst welcher das Gehäuse auf dem Schloßbleche befestigt ist.

Die wesentliche Eigenthümlichkeit des Schlosses ist in zwei Umständen begründet, nämlich in der Art, wie die Bewegung des Riegels hervorgebracht wird, und in der Sicherungs-Vorrichtung, nämlich dem Apparate der Zuhaltungen mit Kombination. Der letztere Punkt ist von weit überwiegender Bedeutung, und eigentlich als das Charakteristische und Vorzügliche zu betrachten; denn die Riegel-Bewegung, obwohl höchst eigener Art, kann (wie dieß nicht selten geschehen ist) durch andere Mittel ausgeführt werden, und das Schloß ist dennoch augenblicklich als das Bramah'sche zu erkennen an dem Zuhaltungs-Apparate, auf welchem fast allein die großen Vorzüge beruhen.

Die Schiebung des Riegels beim Auf- und Zuschließen wird nicht, wie bei anderen Schlössern allgemein gebräuchlich ist, durch den Schlüssel unmittelbar, sondern vermittelst eines vom Schlüssel umgedrehten messingenen Zylinders bewirkt, der in dem Gehäuse H eingeschlossen ist, und mit seiner Basis auf der Fläche des Riegels steht. Der Schlüssel selbst, welcher sehr klein ist (Fig. 13), wird durch das Schlüsselloch M des Gehäuses H (Fig. 1) eingebracht. Es soll nachher gezeigt werden, wie der Schlüssel auf die mit dem Zylinder verbundenen Zuhaltungen wirkt und die Umdrehung des Zylinders selbst hervorbringt. Einstweilen

Digitized by Google

werde der letztere als frei um seine Achse drehbar angenommen, was zur Erklärung der Riegelschiebung genügt. Man vergleiche übrigens bei dem zunächst Folgenden die Fig. 11 und 12, welche, nebst einem Theile des Stulpes E, bloß den Riegel darstellen, und zwar Fig. 11 in zurückgezogener Stellung (wie Fig. 1 ebenfalls), Fig. 12 aber vorgeschoben, wie er nach dem Zuschließen des Schlosses steht.

O O, Fig. 4, ist der erwähnte Zylinder, dessen Zusammensetzung weiterhin erklärt werden wird, und von dem man verschiedene Ansichten in Fig. 7, 8, 9 bemerkt. Fig. 5 ist eine Darstellung des Gehäuses H mit den darin befindlichen Theilen, wie es erscheint, wenn es vom Schloßbleche und Riegel abgenommen und umgestürzt wird. L, L sind hier die Löcher für die gleichnamigen Schrauben (Fig. 1 und 4); d e f g und d′ e′ f′ g′ die Ausschnitte im Rande des Gehäuses, in welchem der Riegelschaft Platz findet. Von dem Zylinder sieht man hier nichts weiter als die untere Grundfläche c c, welche in der natürlichen Stellung des Gehäuses gegen die Fläche des Riegels gekehrt ist und dieselbe fast berührt. Auf dieser Grundfläche c c des Zylinders ragt nahe am Umkreise ein runder stählerner Stift a hervor (Fig. 5, 7, 8, 9), welcher den Riegel in Bewegung setzt, wenn der Zylinder um seine Achse gedreht wird. Zu diesem Behufe greift der Stift in einen Schlitz P Q R S des Riegels ein, dessen Gestalt man aus Fig. 11 und 12 ersieht, und den man auch in Fig. 4 bei Q wahrnehmen kann. Von P bis Q (Fig. 11, 12) ist dieser Schlitz gerade, von Q bis R halbkreisförmig, und von R bis S wieder gerade, jedoch so, daß R S rechtwinkelig gegen P Q steht. Der punktirte kleine Kreis a bezeichnet den Stift des Zylinders, der größere Kreis aber den Weg, den dieser Stift bei einer Achsendrehung des Zylinders durchläuft. N (Fig. 1, 11, 12) ist ein länglich viereckiger, auf dem Schloßbleche angenieteter Stift, auf welchem mittelst des Schlitzes P Q der Riegel geht, wodurch nicht nur letzterer eine sichere gerade Führung mit wenig Reibung erhält, sondern auch seiner Bewegung im Vor- und Zurückgehen die bestimmte Grenze gesetzt wird, wie man aus der Stellung von N gegen den Riegel in Fig. 11 und 12 erkennen kann.

Wenn, wie in Fig. 11, das Schloß geöffnet ist, so muß,

Digitized by Google

um den Riegel vorzuschieben, der Zylinder so umgedreht werden, daß der Stift a seinen Kreis in der von dem Pfeile angegebenen Richtung durchläuft. Alsdann geschieht zuerst etwas mehr als die Hälfte der Umdrehung, ohne daß eine Wirkung auf den Riegel eintritt; und nur wenn der Stift so weit gekommen ist, daß er bei RS in dem geraden Theile des Schlitzes anstößt, nöthigt er den Riegel, sich so, wie der Pfeil γ anzeigt, zu bewegen. Das Ende dieser Bewegung ist erreicht, wenn der Stift, nach Vollendung des Kreisweges, wieder in seiner anfänglichen Stelle a ankommt, wo er sich nunmehr hinter den kleinen Vorsprung b des Schlitzes lehnt, und dadurch verhindert wird, weiter zu gehen. Diese Stellung des Riegels ist nun die in Fig. 12 angegebene. (Wäre der Vorsprung b nicht, so könnte der Stift, durch eine zweite Umdrehung des Zylinders in derselben Richtung, seinen Kreislauf wiederholen, wobei er den eben vorgeschobenen Riegel wieder zurückziehen würde). — Um das Schloß zu öffnen, ist die verkehrte, in Fig. 12 ebenfalls durch einen Pfeil angedeutete Drehung nothwendig, wobei der Stift a gleich nach Anfang der Bewegung gegen die andere Seite des geraden Schlitzes RS wirkt, den Riegel in der Richtung des Pfeiles δ fortschiebt, und zuletzt durch den Halbkreis des Schlitzes wirkungslos fortgeht, bis er neuerdings an seinen anfänglichen Platz gekommen ist, und Alles die Lage wie Fig. 11 hat, wo auch keine Fortsetzung der Umdrehung mehr Statt finden kann. — Sowohl bei der in Fig. 11 angegebenen, als bei der aus Fig. 12 ersichtlichen Stellung des Riegels kann derselbe seinen Platz durchaus nicht verlassen; denn in Fig. 11 verhindert N die Schiebung in der Richtung PQ, der Stift a aber in der Richtung QP, in Fig. 12 ist es umgekehrt. Es wird hierdurch also derselbe Zweck erreicht, wie durch die Zuhaltung des gewöhnlichen französischen Schlosses.

Es muß nun erklärt werden, wie der Zylinder in dem Gehäuse des Schlosses angebracht ist, und wie durch die Zuhaltungen dessen Umdrehung jedem andern Werkzeuge als dem rechten Schlüssel unthunlich gemacht wird. Hierzu vergleiche man den Durchschnitt Fig. 4; ferner Fig. 5, welche das Gehäuse H, nebst den darin enthaltenen Theilen, von unten aus betrachtet darstellt; endlich die verschiedenen Ansichten des Zylinders Fig 6, 7,

Digitized by Google

8, 9, nebst den Detailzeichnungen Fig. 10, 14, 16, 17, 18, 19, und der zur Erklärung des Schlüssels dienenden Figuren 13, 15.

An dem messingenen Zylinder O ist außen rings herum eine rechtwinklige Furche oder Nuth h eingedreht, welche man am besten in dem Aufrisse Fig. 8 bemerkt. Eine kreisrunde stählerne, aus zwei gleichen Segmenten bestehende Platte umfaßt, mittelst einer passenden Öffnung in ihrer Mitte, den Zylinder innerhalb jener Nuth, und dient somit demselben als eine Art Lager, um ihn, der Drehung unbeschadet, an seiner Stelle zu erhalten. Fig. 7 unterscheidet sich von Fig. 8 nur durch die Hinzufügung dieser Platte, welche mit i i bezeichnet ist. Fig. 6 zeigt den Grundriß des Zylinders sammt der Platte; Fig. 9 einen Durchschnitt beider Bestandtheile (nach $\alpha\beta$ in Fig. 6); Fig. 19 die Platte allein und zwar die zwei Hälften derselben ein wenig auseinander gerückt. Durch die zwei Schrauben k, k (Fig. 5), wozu die Löcher k k (Fig. 6, 9, 19) gehören, wird die Platte i inwendig im Gehäuse H befestigt, so daß sie mit demselben gleichsam ein Ganzes ausmacht (s. Fig. 4), wo man indessen die Schrauben nicht sehen kann, weil die Ebene dieses Durchschnittes rechtwinkelig gegen jene von Fig. 9 steht, also die Schrauben nicht trifft.

Der Zylinder O ist hohl, und an jedem Ende durch einen Boden verschlossen. Der dem Schlüsselloche M des Gehäuses H (Fig. 1) zugewendete Boden, dessen Ansicht Fig. 6 darbietet, besteht aus einem Ganzen mit dem Zylinder selbst, und enthält im Mittelpunkte eine runde Öffnung, mit welcher ein zum Eintritt des Schlüsselbartes bestimmter Ausschnitt l zusammenhängt. Der andere Boden, c, welcher fast den Riegel berührt, ist eine mittelst zweier kleiner Schrauben m, m (Fig. 5) aufgeschraubte Scheibe, die äußerlich den schon oben erwähnten (eingenieteten) Stift a, innerlich den zylindrischen eisernen, ebenfalls durch Vernietung befestigten Dorn n trägt (Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9). Letzterer ist so lang, daß er bis in das Schlüsselloch M (Fig. 1) reicht, in dessen Mittelpunkt er steht. Fig. 10 stellt die Grundfläche des Zylinders vor, welche sichtbar wird, wenn man den Boden c abnimmt. Hier sind in m, m die Löcher für die zwei eben so benannten Schrauben (Fig. 5) zu bemerken. Fig. 16 ist der Auf-

Digitized by Google

riß und Fig. 17 der Grundriß des Bodens c nebst dem daran befindlichen Dorne n und Stifte a; die Löcher m, m (Fig. 17) gehören ebenfalls den erwähnten Schrauben an. Auf dem Dorne n steckt, verschiebbar, ein zu diesem Behufe in seiner Achse durchbohrtes messingenes Köpfchen o (Aufriß und Grundriß Fig. 18), welches durch die schraubenförmig gewundene Stahlfeder p dergestalt gedrückt wird, daß es sich, wenn diese Feder freies Spiel hat, von innen an den obern (c gegenüber stehenden) Boden des Zylinders anlehnt. Die Bestimmung dieser Theile wird nachher erörtert werden.

In der Wand des Zylinders sind, von dem innern Umkreise bis nahe an den äußern Umkreis reichend, fünf (oder sechs) strahlenartig gestellte, von einem Ende bis zum andern sich erstreckende Furchen eingeschnitten, welche man bei r, r in Fig. 10 angezeigt findet. Unten werden dieselben durch den Boden c verdeckt, wenn dieser mit dem Zylinder verbunden ist; dagegen sind sie am obern Ende des Zylinders offen. Sie kommuniziren übrigens mit der Nuth hh (Fig. 8), und würden demnach durch den innern Umkreis der Platte ii (Fig. 7) unterbrochen werden, wenn nicht diese an den bezüglichen Stellen mit Einschnitten oder Kerben 1′, 2′, 3′, 4′, 5′ (Fig. 19) versehen wäre. Die Höhlung des Zylinders ist mit einem dünnen messingenen Rohre qq (Fig. 4, 9, 10) ausgefüttert, welches die erwähnten Furchen r von dem Boden c an bis etwas über die Platte i hinauf verschließt, weiter oben aber mit fünf Längenspalten versehen ist, um hier die Furchen nach dem Innern des Zylinders zu offen zu lassen. Auch der Grund dieser Anordnung wird weiterhin erhellen.

Nach dem bisher Angeführten sind keine Bestandtheile des Zylinders ferner anzugeben, als die Zuhaltungen, fünf (bei manchen Schlössern sechs, selten vier) an der Zahl. Ihre Gestalt geht aus Fig. 14 hervor, wo sie alle einzeln abgebildet, und mit den Nummern 1 bis 5 bezeichnet sind. Sie bestehen aus Stückchen dünnen, federharten Stahlbleches, welche doppelt zusammengebogen sind, so daß am untern Ende ein geringes Klaffen entsteht, wie man aus der Ansicht T erkennen kann. Eine jede der Zuhaltungen bildet oben einen vorspringenden Kopf oder Haken s, und hat auf dem Rücken einen Ausschnitt t. In der Größe

sind alle fünf einander gleich; eben so in Ansehung der Gestalt, bis auf den einzigen Umstand, daß der Ausschnitt t bei jeder in einer andern Entfernung vom Ende sich befindet.

Die eben beschriebenen Zuhaltungen werden in die Furchen r, r des Zylinders O (Fig. 10) eingeschoben, und zwar vom obern Ende her, woselbst ihre Haken s, in der Ebene der Zylinder-Basis liegend, sichtbar bleiben. Dieß ist aus Fig. 6 zu erkennen, wo die Bezeichnungen 1, 2, 3, 4, 5 und s, s, s die schon bekannte Bedeutung haben. Ferner sieht man eine der Zuhaltungen (die mit 1 benannte) in dem Durchschnitte Fig. 9. Da, wie oben erklärt, die Furchen r des Zylinders (Fig. 10) innerlich durch das Rohr q q größtentheils verschlossen sind, äußerlich aber nicht ganz durch die Zylinderwand durchgehen, so befinden sich die Zuhaltungen in engen, fast überall eingegrenzten Räumen, worin sie sich nicht anders als auf und nieder (d. h. in zur Zylinder-Achse parallelen Richtungen) verschieben können. Das Futterrohr q q gibt kein Hinderniß hiergegen ab, weil es durch seine schon oben erwähnten Spalten das Niedergehen der Haken oder Vorsprünge s gestattet. Jede Stelle, an welche man durch eine solche Verschiebung die Zuhaltungen bringt, behaupten sie von selbst vermöge der Federkraft ihrer klaffenden unteren Enden, mit welchen sie sich in den Furchen des Zylinders zu beiden Seiten anlehnen, so daß sie verhindert sind, in Folge der Schwere hinabzurutschen, auch wenn sie von unten nicht unterstützt werden. Wenn die Zuhaltungen in ihrer gewöhnlichen Stellung sind, wobei (wie schon erwähnt) die oberen Ränder ihrer Haken s in gleicher Ebene mit der obern Grundfläche des Zylinders liegen; so ruhen die unteren Ränder jener Haken auf dem Köpfchen o (s. Fig. 9). Ungeachtet nun die Feder p ein Bestreben hat, dieses Köpfchen noch weiter zu erheben, so ist sie doch daran verhindert, weil o durch den obern Boden des Zylinders aufgehalten wird. Mithin können auch die Zuhaltungen nicht aus dem Zylinder heraussteigen. Wird aber o gegen den Boden c hin niedergedrückt (wobei die Feder sich zusammenpreßt), so kann hernach eine sehr geringe Kraft einige oder alle Zuhaltungen in der nämlichen Richtung mehr oder weniger weit fortschieben. Läßt alsdann der Druck auf das Köpfchen o nach, so wird dieses von der sich aus-

dehnenden Feder gehoben, und treibt sämmtliche Zuhaltungen vor sich her, bis sie wieder an ihren ursprünglichen Ort gelangt sind.

Es ist ein wesentlicher Umstand, daß an allen Zuhaltungen, bei deren gewöhnlicher Stellung, der Ausschnitt t (Fig. 9 und 14) sich höher oben (d. h. weiter von dem Zylinderboden c entfent) befinde, als die Platte ii. Daher steht in den Kerben 1′, 2′, 3′, 4′, 5′ dieser letztern (Fig. 19) ein Theil von den Rücken der Zuhaltungen zwischen t und dem untern Ende; der Zylinder kann sich demgemäß nicht um seine Achse drehen, und der Riegel des Schlosses nicht gehoben werden, weil die Bewegung des letztern von jener des Zylinders abhängig ist. Hierüber wird man durch Betrachtung der Fig. 8 klar werden, wo die Zuhaltungen 1, 2 und 5 als die Nuth hh des Zylinders gleichsam absperrend sichtbar sind. Will man den Zylinder frei machen, so kann dieß nur geschehen, indem man sämmtliche Zuhaltungen so weit gegen den Boden c herunter schiebt, daß ihre Ausschnitte t genau in die Ebene der Platte ii zu stehen kommen, und sie somit keine Unterbrechung der Nuth hh mehr bilden. Ist die Schiebung — auch nur einer einzigen der Zuhaltungen und nur um sehr wenig — zu klein oder zu groß, so reicht dieß hin, die Drehung des Zylinders zu verhindern; vorausgesetzt, daß die Höhe der Ausschnitte t recht genau nach der Dicke der Platte ii abgemessen ist, was als eine höchst wesentliche Bedingung hervorgehoben werden muß. Die erwähnte Zurechtschiebung der Zuhaltungen zu bewirken, ist die Aufgabe des Schlüssels, der zugleich dienen muß, die Umdrehung des frei gemachten Zylinders zu bewirken. Auf die Grundbedingungen seiner Konstruktion wird man durch die Betrachtung geführt, daß die Zuhaltungen — weil eine jede den Ausschnitt t an einer andern Stelle enthält (Fig. 14), in ungleichem Maße verschoben werden müssen, um die Ausschnitte sämmtlich in eine gemeinschaftliche Ebene, nämlich jene der Nuth hh (Fig. 8) oder der Platte ii (Fig. 4, 7, 9), zu versetzen. Indem nun die Stellung des Ausschnittes t schon an jeder einzelnen Zuhaltung sehr verschieden seyn kann, noch mehr Abänderungen aber durch die willkürliche Zusammenordnung der fünf Zuhaltungen entstehen; so ergibt sich von selbst, wie es äußerst unwahrscheinlich, ja praktisch unmöglich sey, daß durch Versuchen auf Gerathewohl

Digitized by Google

ein Schlüssel dargestellt werde, der das Schloß öffnen kann. Aus Folgendem wird dieß deutlicher werden: Wenn man von den fünf Zuhaltungen, welche in Fig. 14 abgebildet sind, auch nur eine einzige so verändert, daß der Ausschnitt t einen anderen Platz erhält, so wird der vorher zum Schlosse gebrauchte Schlüssel nicht mehr zu öffnen vermögen. Eine Veränderung dieser Art kann aber mit allen Zuhaltungen leicht vorgenommen werden. Aber selbst in dem Falle, daß man alle fünf Zuhaltungen so beibehalten wollte, wie die Abbildung sie darstellt; lassen sich durch Versetzung derselben zahlreiche Kombinationen (mathematisch gesprochen: Permutationen) erreichen, von welchen jede einen anders beschaffenen Schlüssel erfordert. Für fünf Zuhaltungen z. B. sind 120 Versetzungen ausführbar, für sechs Zuhaltungen aber 720 (da, außer der Reihenfolge im Kreise herum, auch die Stellung gegen den Schlüsselbart — gleichsam als Anfangs- oder Ausgangspunkt der Reihe — Verschiedenheiten begründet). Hieraus ergibt sich zur Genüge, daß unter Tausenden von Schlössern nicht leicht zwei vorkommen werden, die durch den nämlichen Schlüssel geöffnet werden können; es müßte denn seyn, daß die Übereinstimmung absichtlich hervorgebracht wäre.

Der Schlüssel zum Bramah'schen Schlosse ist sehr klein, und kann es aus dem Grunde seyn, weil der beim Auf- und Zuschließen eintretende Widerstand sich auf die zwischen den Bestandtheilen des Schlosses Statt findende Reibung beschränkt, welche bei sorgfältiger Ausarbeitung höchst gering ist. Ein kleiner Schlüssel, der schon der Bequemlichkeit halber schätzbar ist, erfordert aber auch nur ein kleines Schlüsselloch, und es geht daraus der wichtige Nutzen hervor, daß wenig Raum zum etwa versuchten Einbringen von Sperrzeug vorhanden ist, zumal ein großer Theil des Schlüsselloches durch den Dorn n (Fig. 1) ausgefüllt wird. Der Schlüssel (Fig. 13) hat, um auf diesen Dorn aufgesteckt zu werden, ein gebohrtes Rohr, und besitzt nur einen kleinen Bart u ohne alle Einschnitte, Schweifungen oder dgl. Dagegen hat das Rohr am Ende fünf Längeneinschnitte 1, 2, 3, 4, 5 (oder überhaupt so viele, als Zuhaltungen vorhanden sind). Jeder dieser Einschnitte greift über eine der Zuhaltungen, und drückt sie nieder: mehr oder weniger weit, je nachdem seine Tiefe oder Länge ist. Beim

Digitized by Google

Einschieben des Schlüssels durch das Schlüsselloch M (Fig. 1) muß er etwas hineingedrückt werden, um die Feder p (Fig. 4, 9) mittelst des Köpfchens o zu überwinden und zusammenzudrücken. Indem solchergestalt zuerst das Schlüsselrohr die Theile o und p unter den Zuhaltungen entfernt, kommen hernach sogleich die Einschnitte 1, 2, 3, 4, 5 des Schlüssels auf die Zuhaltungen 1, 2, 3, 4, 5 (Fig. 6), fassen sie an den Enden ihrer Haken, und schieben sie so weit als nöthig im Zylinder hinab. Wenn der Bart in die für ihn bestimmte Vertiefung des Zylinders (l, Fig. 6) ganz eingetreten ist, und wegen des Futterrohres q q (Fig. 4, 9), auf welches er aufstößt, nicht weiter gehen kann: wird der Schlüssel umgedreht, wodurch die Drehung des nicht mehr von den Zuhaltungen gehinderten Zylinders, mithin die Schiebung des Riegels erfolgt. Man hat während dem nicht weiter nöthig, auf den Schlüssel zu drücken; denn, obwohl die Feder p denselben zu heben trachtet, kann er doch nicht herausspringen, weil sein Bart innerhalb des obern Bodens des Gehäuses H sich befindet. Erst nach Vollendung der Umdrehung, wo der Bart wieder unter das Schlüsselloch gelangt, springt der Schlüssel von selbst heraus; so daß man nicht in Gefahr kommen kann, aus Versehen zu weit herum zu drehen, und — sofern dieß etwa mit Gewalt geschähe — irgend einem zarten Theile des Schlosses Schaden zuzufügen. Mit dem von der Feder p bewirkten Heraussteigen des Schlüssels erheben sich auch die Zuhaltungen wieder, und stellen den Zylinder so wie den Riegel fest.

Man sieht nach dem schon Angeführten, daß das richtige Maß in der Verschiebung der Zuhaltungen erreicht wird, indem man den Einschnitten des Schlüsselrohres eine genau bestimmte Tiefe oder Länge gibt. Mit Hülfe von Fig. 14 wird sich ergeben, wie man hierin zum Ziele kommt. Es stelle in der genannten Figur die doppelte punktirte Linie i i die Dicke der mit i i bezeichneten Platte des Schlosses (Fig. 4, 6, 7, 9) vor: und die Zuhaltungen 1, 2, 3, 4, 5 seyen in solcher Stellung, daß die oberen Ränder ihrer Köpfe in gleicher Ebene s′ s′ sich befinden Ferner sey v w die ganze Tiefe, auf welche der Schlüssel in den Zylinder eintritt. Würden nun sogleich beim Anfange dieses Eintretens die Zuhaltungen ergriffen und mitgenommen (wie es der Fall seyn

Digitized by Google

würde, wenn der Schlüssel keine Einschnitte am Rohre hätte), so müßten dieselben sämmtlich einen gleichen Weg durchlaufen, der so groß wie v w wäre. Die Aufgabe ist aber, die Zuhaltungen in verschiedenem Maße zu verschieben, und zwar eine jede genau so weit, daß ihr Ausschnitt t mit der Dicke der Platte i i zusammenfällt. Daher muß jede Zuhaltung um so viel fortbewegt werden, als der obere Rand ihres Ausschnittes t über der oberen Ebene der Platte i i (oder der untere Rand des Ausschnittes über der untern Ebene der Platte) steht. Da dieser Abstand bei allen Zuhaltungen kleiner ist als v w (der gesammte Bewegungsraum des Schlüssels), so muß für jede Zuhaltung das Schlüsselrohr einen Einschnitt enthalten, damit die Zuhaltung nicht gleich anfangs, sondern erst später, wenn der Schlüssel schon einen gewissen Theil seines Weges gemacht hat, ergriffen wird. Wenn demnach in den über den Zuhaltungen gezeichneten senkrechten Linien x z (sämmlich = v w) der punktirte Theil x y den Weg bedeutet, welchen die Zuhaltung machen muß, so gibt der Rest y z die Tiefe des bezüglichen Einschnittes im Schlüsselrohre. Nach dieser Andeutung ist Fig. 15 konstruirt, welche man als eine Zeichnung des abgewickelten oder flach ausgebreiteten Schlüsselrohres ansehen kann. In der praktischen Ausführung ist es mit ziemlicher Schwierigkeit verbunden, die Einschnitte des Schlüssels genau nach Vorschrift der Zuhaltungen anzufertigen, weil fast ein einziger Feilstrich zu viel, das Ganze verdirbt. Man wählt daher lieber den weit bequemern umgekehrten Weg; d. h. man macht den Schlüssel mit willkürlich tiefen Einschnitten fertig, setzt die Zuhaltungen, welchen noch der Einschnitt t (Fig. 14) fehlt, in den Zylinder ein, schiebt sie durch Anwendung des Schlüssels zurecht, bemerkt an einer jeden den Theil, der alsdann in der Nuth h h (Fig. 8) sichtbar ist, und feilt endlich die herausgenommenen Zuhaltungen nach dieser Vorschrift ein.

IV. Spezielle Beschreibung der Schlösser für verschiedene Zwecke.

Nach Art und Größe derjenigen Räume oder Behältnisse, welche durch Schlösser versperrt werden, so wie nach dem Zwecke der Verschließung und nach Beschaffenheit mehrerer hierbei ein-

Digitized by Google

tretender Nebenumstände, gehen mannichfache Verschiedenheiten der Schlösser hervor, zu deren Vermehrung noch die Willkür ein Großes beiträgt. Man kann, um in dieser Beziehung die Schlösser zu klassifiziren, hauptsächlich folgende Gattungen unterscheiden: A, Hausthür- und Zimmerthür-Schlösser, welche von beiden Seiten schließbar sind; B, Schrankschlösser und andere, nur von einer Seite schließbare Thürschlösser; C, Schiebladen-Schlösser; D, Kasten- und Schatullen-Schlösser; E, Geldkisten-Schlösser; F, Vorlegschlösser. Von jeder dieser Gattungen werden im Nachstehenden einige charakteristisch verschiedene Muster beschrieben, jedoch mit Übergehung oder bloßer Andeutung desjenigen, was bereits in der vorausgegangenen allgemeinen Darstellung der Schloß-Konstruktionen vorgetragen ist.

A, Haus- und Zimmer-Thürschlösser.

An Haus- und Zimmerthüren gebraucht man in der Regel zweitourige französische Schlösser (zuweilen aber auch dritthalbtourige, selten anderhalbtourige), und richtet dieselben so ein, daß sie sowohl an der äußern als der innern Seite der Thür mit dem Schlüssel verschlossen werden. Fälle, wo der Schlüssel nur von außen gebraucht werden kann, und die Verschließung von innen durch Vorschieben eines so genannten Nachtriegels bewerkstelligt werden muß, sind dagegen nur Ausnahmen.

Die meisten Zimmerschlösser (sowohl an einfachen Thüren als an Flügelthüren) pflegt man jetzt einzustecken, weil man dieselben der Zierlichkeit wegen zu verbergen trachtet. Kastenschlösser (die auf der Innenseite der Thüren angeschlagen, d. h. mittelst Schrauben befestigt werden) sind in Zimmern viel weniger als ehemals, jedoch an Hausthüren (wo man die Schwächung der Holzdicke gerne vermeidet, und die innere Zierlichkeit nicht so sehr beachtet, wo überdieß auch das Schloß, der nöthigen Stärke wegen, mehr Höhe oder Dicke haben muß) häufiger als die Einsteckschlösser gebräuchlich. Ein Schloß, welches nur den Riegel mit den unumgänglich dazu gehörenden Bestandtheilen enthält, wird Riegelschloß genannt. Die meisten Thürschlösser enthalten aber außerdem gewisse Nebenvorrichtungen, die zur Bequemlichkeit dienen; diese sind: die Falle und der Nachtriegel.

Digitized

Letzterer ist ein einfacher, zum Schieben mittelst eines Knopfes oder eines kleinen Drehgriffes eingerichteter Riegel ohne Zuhaltung, durch den man die Thür von innen verschließt, und der von außen unzugänglich ist. Unter Falle versteht man die von dem Schloßriegel unabhängige Vorrichtung, vermittelst welcher die Thür zugehalten wird, auch wenn sie nicht mittelst des Schlüssels und Schloßriegels verschlossen ist. Man unterscheidet hebende und schließende oder schießende Fallen, von beiden wieder mancherlei Abänderungen in Ansehung der innern Konstruktion. Diese Klassifikation stützt sich auf die Art, wie der Fallenriegel bewegt wird. Die hebende Falle besteht aus einem Riegel, der stets aus dem Stulp des Schlosses hervorragend bleibt, und, wenn man öffnen will, in die Höhe gehoben werden muß. Die einfachste, an feinen Schlössern nicht gebräuchliche Art hiervon ist die so genannte Klinke, ein winkelförmiges Eisen, welches sich um einen Stift dreht, und dessen horizontaler, durch eine Feder niedergehaltener Theil mit seinem Kopfe von oben her hinter den hakenartigen Vorsprung eines Schließklobens einfällt; während das andere Ende den Drücker bildet, womit die Falle geöffnet wird. Diese Konstruktion findet man bekanntlich oft (an Garten- und Hofthüren ꝛc.) als selbstständige Verschließung ohne Schloßriegel. Wenn man sich der hebenden Falle bei feineren Schlössern bedient, so läßt man sie unter Beseitigung des Drückers auf ähnliche Art durch einen zierlicher geformten Griff oder einen Drehknopf in Bewegung setzen, wie die schießende Falle. Diese hat einen Riegel, der sich in einer Öffnung des Stulpes, parallel mit dem Schloßriegel, aus und ein schiebt und in seinem Wesen mit einem deutschen Schloßriegel völlig übereinstimmt, da er gleich letzterem durch eine Feder vorgeschoben erhalten wird. Um ihn zurückzuziehen, dient ein gewöhnlich mit zwei Lappen oder Bärten versehener Theil (die Nuß), welcher mittelst eines zum Drehen eingerichteten metallenen Knopfes (Olive nach der eiförmigen Gestalt benannt) in Bewegung gesetzt wird. Zweilappig ist die Nuß, damit der Fallenriegel zurückgezogen werde, ohne Unterschied ob man rechts oder links umdreht. Manchmal ist jedoch statt der Olive ein hebelartiger hölzerner oder metallener Drücker angebracht, der nach

Digitized by Google

der Art, wie er angefaßt wird, nur stets in einer Richtung bewegt werden kann; in diesem Falle hat auch die Nuß nur einen Lappen. — Anderthalb- und dritthalb-Tour-Schlösser versieht man nie mit einer Falle, indem der Schloßriegel selbst, mittelst seiner halben Tour, statt eines Fallenriegels dient.

Bei ordinären Thürschlössern an einfachen Thüren läßt man den Riegel (und die Falle, wenn eine solche vorhanden ist) in einen am Thürstocke befestigten Schließkloben eingreifen, sofern das Schloß mit einem Kasten versehen und angeschlagen ist. Wird das Schloß in die Thür eingesteckt, so ist am Thürstocke ein Schließblech mit den nöthigen Öffnungen für Schloßriegel, Fallenriegel und Nachtriegel angeschraubt, und hinter dessen Öffnungen sind im Holze die erforderlichen Vertiefungen ausgestemmt. Die Beschaffenheit der auf Taf. 278 und 281 abgebildeten Schließkloben ist bereits oben erklärt worden. Fig. 17 und 18 Taf. 281 sind zwei verschiedene Schließkloben für Thürschlösser mit schießender Falle und allenfalls mit einem Nachtriegel. Alle vorhandenen Riegel treten hier in die nämliche Öffnung a b des Klobens ein. Fig. 8, 9 und 12, 13 Taf. 278 gehören zu Schlössern mit hebender Falle, und hierbei nimmt die Öffnung c d den Schloßriegel und Nachtriegel auf, wogegen sich der Fallenriegel hinter den Vorsprung W legt. Die Abschrägung dieses letzten Theils hat den Nutzen, daß beim Zuwerfen der Thür der Fallenriegel von selbst über die schräge Fläche hinaufgleitet und einfällt.

Die Schließkappen, welche man bei Kastenschlössern von feinerer Art anwendet, haben eine verschiedene Beschaffenheit, je nachdem eine schießende oder eine hebende Falle vorhanden ist. Fig. 5, 6 und 7 (Taf. 278) sind drei Ansichten einer Schließkappe zu einem Schlosse mit schießender Falle, deren Riegel in die Öffnung B eingreift, während A den Schloßriegel und C den Nachtriegel aufnimmt. Die versenkten Löcher x, x im Stulpe dienen zum Anschrauben der Kappe an den Thürstock. Die Kappe Fig. 3, 4 (Taf. 278) ist zu einer hebenden Falle eingerichtet, gehört zu dem Schlosse Fig. 2, und wird weiter unten mit diesem beschrieben werden.

Bei Flügelthüren mit Kastenschlössern wird an dem zweiten Flügel eine Schließkappe, bei solchen mit eingestecktem Schlosse

Digitized by Google

aber ein Schließblech angebracht. Bei Saal- und Hausthüren ist es sehr gewöhnlich, doppelte Schlösser anzubringen; nämlich an dem einen Flügel das gewöhnliche Schloß mit Schloßriegel und Falle (wozu allenfalls noch der Nachtriegel kommt); am zweiten Flügel aber ein besonderes Schloß für die senkrechten, oben in die Thürverkleidung, unten in die Schwelle eintretenden Zugriegel (Baskülen-Riegel), welche alsdann mittelst eines Griffes oder Drückers (statt wie sonst durch Schieben mit der Hand) bewegt werden. Der Stulp dieses Baskülen-Schlosses dient hier zugleich als Schließblech für die Riegel des andern Schlosses.

Nach diesen allgemeinen Vorbemerkungen wird zur näheren Beschreibung einiger beispielweise ausgewählten Schlösser übergegangen, welche auf den Kupfertafeln abgebildet sind.

1). Taf. 281, Fig. 16: Zweitouriges Riegelschloß in Kasten. — Dieses Schloß bietet in der Bauart seines Kastens eine Eigenthümlichkeit dar, welche jetzt nicht mehr sehr oft angetroffen wird: es ist nämlich ein so genanntes überbautes Kastenschloß, an welchem der hervorgetretene Riegelkopf sammt dem Schließkloben durch einen Theil CZC des Kastens verdeckt wird. Übrigens haben die Buchstaben folgende Bedeutung: D der Stulp; EEEE der Umschweif; F der Schloßdeckel; e der Ansatz des Riegels, welcher denselben vor zu weitem Heraustreten sichert; g das Rohr zur Einführung des Schlüssels; hh der Fuß dieses Rohrs; i, i, i, i, i die Umschweifstifte; p′, p′, p′, p′ die Löcher im Schloßbleche zum Anschrauben des Schlosses an die Thür; V die Zuhaltungsfeder; 1, 2, 3 die Schraubenmuttern zur Befestigung des Schloßdeckels, und 2, 3 zugleich zur Befestigung von hh auf dem Deckel. — Der Schließkloben zu diesem Schlosse kann wie Fig. 17 oder wie Fig. 18 beschaffen seyn; ersterer wird mit seinen zugespitzten Schenkeln in den hölzernen Thürstock eingeschlagen; letzterer angeschraubt.

2). Taf. 278, Fig 2: Zweitouriges Kastenschloß mit Klinke — A der Schloßriegel; CC das Schloßblech; D der Stulp; EEE der Umschweif; K das Schlüsselloch im Schloßbleche. I II III IV die Zuhaltung; V die Zuhaltungsfeder; aop die Angriffe des Riegels; n die Studel zur Führung des Rie-

gels; e der Ansatz des Riegelkopfes, durch welchen das zu weit gehende Hinaustreten desselben verhindert wird; i, i.... Umschweifstifte; p′, p′, p′, p′ Löcher zum Anschrauben des Schlosses.

Der Fallenriegel B, welcher in der Öffnung des Umschweifes D über sich so viel Raum haben muß, daß er sich gehörig heben kann, besitzt zwei runde Zapfen wie G, von denen der eine in einem Loche des Schloßbleches, der andere in einem Loche des Schloßdeckels steckt, so daß hierdurch eine Drehungsachse entsteht. H M ist der Drücker, dessen senkrechter Theil in der Öffnung des Umschweifes, durch welche er geht, genügenden Spielraum zur Bewegung findet; W die Fallenfeder, welche den Riegel B herabdrückt, wenn er mittelst des Drückers gehoben war und wieder losgelassen wird. Der Drücker HM befindet sich, wie man ohne Weiteres sieht, auf der innern Seite der Thür. Um auch von außen die Klinke bewegen zu können, schiebt man in das viereckige Loch F derselben einen zweiten Drücker N P (Fig. 11 im Grundrisse) mit seinem vierkantigen Schafte N ein, dessen Schraube w durch ein Loch des Schloßbleches geht und jenseits desselben durch eine vorgeschraubte Mutter z verwahrt sind.

Fig. 3 und 4 stellen die zu dem Schlosse gehörige Schließkappe vor, und zwar ist Fig. 3 die Ansicht der innern (gegen die Thürverkleidung gewendeten) Seite; Fig. 4 aber die Ansicht der schmalen Seite, welche dem Stulpe des Schlosses gegenüber steht, wenn dieses so wie die Kappe angeschlagen ist. Die Schließkappe ist auf ganz ähnliche Weise wie ein Schloßkasten zusammengesetzt. Sie besteht nämlich aus einer Platte C′, welche vermittelst der vier Löcher p′, p′, p′, p′ an die Thürverkleidung festgeschraubt wird; einem durch Aufbiegen derselben gebildeten Stulpe QR, und einem Umschweife QSTR, welcher mittelst der Umschweifstifte i, i, i, i an der Platte C′ angenietet ist. In dem Stulpe QR befindet sich das Loch A′, durch welches der Kopf des Schloßriegels eintritt, und eine Öffnung s für den Fallriegel, welcher letztere über die Abschrägung v hinaufsteigt, und dann, vermöge seiner Feder, hinter v in den rechtwinkeligen Ausschnitt u einfällt. Zur Verstärkung ist hinter v und u ein (in Fig. 4 durch Punktirung angezeigtes) Eisenstück t eingenietet. Um die Fuge zwischen dem Schlosse und der Schließkappe, so wie die

Digitized by Google

Öffnung s der letztern zu verbergen, kann man an den Schloßkasten eine vorspringende Platte anbringen, wie in Fig. 2 durch die Punktirung 1 2 3 4 bezeichnet ist und schon oben (S. 463) erklärt wurde. Den Stulp QR der Schließkappe, welcher in Fig. 3 und 4 nur gleiche Höhe mit dem Umschweife QSTR hat, macht man oft höher oder breiter, um ihn mittelst zweier durch ihn gehender Schrauben zu befestigen. In diesem Falle können die Löcher p′ (Fig. 3) mit ihren Schrauben weggelassen werden, wodurch alsdann die Kappe, rücksichtlich ihrer Anbringung, mit jener in Fig. 5, 6, 7, übereinstimmend wird.

Wollte man statt der Schließkappe einen offenen Schließkloben anwenden (wie etwa Fig. 12, 13); so würde dem Fallenriegel B die größere Länge zu geben seyn, welche in Fig. 2 mittelst Punktirung ausgedrückt ist; weil der Schließkloben, um gehörig in dem Thürstocke befestigt zu werden, dem Schlosse nicht so nahe stehen kann, als der Stulp einer Schließkappe.

3) Taf. 275, Fig. 4 bis 15: **Zweitouriges eingestecktes Schloß mit Besatzung und hebender Falle.** — Es ist Fig. 4 die Hauptansicht des Schlosses ohne die vordere Platte, welche in Fig. 5 und 7 abgesondert vorgestellt wird (Fig. 5 Ansicht der innern Fläche, Fig. 7 Profil); — Fig. 6 Seitenansicht des ganzen Schlosses (gleich Fig. 4 ohne die vordere Platte); Fig. 8 Seitenansicht des Schloßriegels; Fig. 9 ein Theil des Schloßbleches sammt dem Stifte, welcher zur Führung des Riegels dient; Fig. 10 Seitenansicht der Zuhaltung; Fig 11 und 12 zwei Ansichten des Eingerichtes oder der Besatzung; Fig. 13 der Schlüssel; Fig. 14 Seitenansicht des Fallenriegels; Fig. 15 die Nuß der Falle.

Alle Theile dieses Schlosses, mit Ausnahme der Falle, sind bereits in den vorausgegangenen allgemeinen Auseinandersetzungen erklärt worden, weßhalb hier die namentliche Anführung derselben, nach den zur Bezeichnung gewählten Buchstaben genügen wird, um einen Überblick zu gewähren: A der Schloßriegel; CC das Schloßblech; D der Stulp; p′, p′ die Löcher zum Anschrauben des Stulpes; EEE der Umschweif; i, i, i Umschweifstifte; C′ das zweite Schloßblech oder die Deckplatte; 1, 2, 3, 4, 5 Zapfen am Umschweife, auf welche die Platte C′ mit-

Digitized by Google

telst ihrer Löcher 1′, 2′, 3′, 4′, 5′ aufgelegt wird; n, n′ Löcher für eine Schraube zur Befestigung der Platte C′; m m der Schlitz des Riegels, womit derselbe sich auf dem Führungsstifte o bewegt; L die Schleppfeder des Riegels; I, II, III, IV die Zuhaltung; V die Zuhaltungsfeder, welche um den auf der Platte C stehenden Stift r gewunden ist; α, β, γ Einschnitte des Riegels, in welche der Zuhaltungshaken III fällt; M N O, c c, e e das Eingericht, d, d die Stifte, mittelst welcher der Mittelbruch an der Platte C festgenietet ist; f g h das Schlüsselloch im Mittelbruche; f t das Schlüsselloch in der Platte C.

Die hebende Falle des gegenwärtigen Schlosses besteht aus einem Riegel F G (Fig. 4 und 14), dessen Kopf F sich in der Öffnung x y des Stulpes D auf und nieder bewegt, wenn die Drehung um den auf dem Schloßbleche C angenieteten Stift s erfolgt. Die Fallenfeder H drückt den Riegel herab, sobald er sich selbst überlassen wird, u v, Fig. 4 (s. auch Fig. 15) ist die Nuß, ein Stück Eisen, welches zwei kurze, dicke Zapfen u, u besitzt, und ein durchgehendes viereckiges Loch 1′ enthält. Einer der Zapfen befindet sich in einem passenden Loche der Platte C, der andere tritt in ein gleiches Loch u′ der Platte C′ (Fig. 5) ein. Der Lappen v liegt zwischen dem Fallenriegel F G und einem eisernen Hebel P K, der mittelst seines Loches auf den unbeweglichen Stift w gesteckt und um den letzteren drehbar ist. Durch das Loch t′ der Nuß wird ein vierkantiges Eisenstäbchen eingeschoben, welches an beiden Enden aus dem Schlosse so wie aus dem Holze der Thür hervorragt, und hölzerne oder messingene Griffe trägt. Mittelst dieser letzteren kann sonach die Nuß umgedreht werden. Erfolgt diese Drehung in der durch den Pfeil angegebenen Richtung, so hebt der Lappen v unmittelbar den Fallenriegel; findet sie in der entgegengesetzten Richtung Statt, so drückt v den Arm K des Hebels P K nieder, und es wird also von dem Arme P der Riegel gehoben.

4) Taf. 276 Fig. 6 bis 18: Zweitouriges eingestecktes Schloß mit Besatzung, schießender Falle und Nachtriegel. — Fig. 6 gibt die Hauptansicht des ganzen Schlosses nach Beseitigung der vordern Platte, welche in Fig. 9 besonders vorgestellt ist. Fig. 7 ist ein Durchschnitt nach α′ β′ in

Digitized by Google

Fig. 6, mit Andeutung der Thürdicke durch die punktirten Linien A′, A′, B′, B′, und mit Hinzufügung aller Theile des auf beiden Seiten der Thür angebrachten Beschlages. Fig. 8 stellt ein Stück aus der Mitte des Stulpes, von außen angesehen, vor. Fig. 10 ist die Seitenansicht des Schloßriegels; Fig. 11 die Seitenansicht der Zuhaltung; Fig. 12 der Schlüssel; Fig. 13 die Flächenansicht, Fig. 14 die Seitenansicht und Fig. 15 die Endansicht des Fallenriegels; Fig. 16 die Nuß der Falle, in zwei Ansichten; Fig. 17 der Nachtriegel in der Seitenansicht; endlich Fig. 18 die Nuß desselben.

Die Buchstaben C, C′, D, E, L, c, d, e, f, g, h, i, m, o, p′, t, α, β, γ, und die Zahlen I, II, III, IV, V haben hier die nämliche Bedeutung wie in der Abbildung des vorhergehenden Schlosses (Taf. 275, Fig. 4 u. s. w.); sie sind auch bereits bei Gelegenheit früherer Auseinandersetzungen erklärt worden, welches letztere auch mit den Buchstaben D′, d′ i′, n, s der Fall ist. Es bleibt mithin nur noch die Beschreibung der Falle, des Nachtriegels, und des zum Schlosse gehörigen Thürbeschlages übrig.

Der Fallenriegel 1, 2, 3 (vergl. Fig. 13, 14, 15) geht durch ein für ihn passendes Loch des Stulpes D (s. auch Fig. 8) und schiebt sich, um eine völlig geradlinige Bewegung zu erhalten, mittelst eines Ausschnittes 4 auf einem Eisenstäbchen 5, welches an der Schloßplatte C durch ein Paar Niete befestigt ist. Am Kopfe 1 ist er abgeschrägt, damit er von selbst zurücktritt, wenn die Thür zugeworfen oder selbst nur mit einiger Kraft zugedrückt wird. Gegen das hintere Ende zu besitzt er einen großen Ausschnitt, in welchem die Nuß 7 Raum findet. 6 ist die Fallenfeder, welche den Riegel beständig vorwärts zu treiben strebt, und ihn daher wieder herauszutreten nöthigt, wenn er beim Auf- oder Zumachen der Thür (sey es durch Umdrehung der Nuß oder durch Druck auf den Kopf 1) zurückgedrängt worden ist. Diese durch die Feder veranlaßte Bewegung des Fallenriegels findet dadurch die bestimmte Grenze, daß der Riegel nur so weit gehen kann, bis er an die Nuß ansteht, wie Fig. 6 zeigt. Die Nuß 7 (vergl. Fig. 16) enthält zwei kurze und dicke Zapfen, womit sie in runden Löchern der Schloßplatten (wie 7′, Fig. 9) liegt, und ein viereckiges Loch, um die Angel F der Griffe G, H (Fig. 7.) auf-

Digitized by Google

zunehmen. Aus einer Vergleichung der verschiedenen Abbildungen ersieht man leicht, daß die beiden (unter dem Fallenriegel liegenden) Lappen 8 und 9 der Nuß den Riegel jedenfalls zurückziehen, gleich viel ob man die Nuß mittelst ihrer Griffe G, H rechts oder links umdreht; denn in einem Falle greift der Lappen 8, und in dem andern der Lappen 9 an.

Der Nachtriegel 10, 11 (vergl. Fig. 17), welcher sich mit seinem Ausschnitte 14 in einem gabelartigen Ansatze 13 des Schloßbleches C schiebt (wodurch zugleich seine Bewegung aus und ein beschränkt wird), hat weder eine Zuhaltung noch eine Feder, welche ihn vorwärts treibt; dagegen aber eine an der Platte C′ befestigte Schleppfeder 12 (Fig. 9), welche in Gestalt und Wirkung mit der Schleppfeder L des Schloßriegels übereinstimmt, und eine gar zu leichte, schlotternde Bewegung verhindert, indem sie etwas Reibung und ein stetes Anschließen des Riegels an die Platte C hervorbringt. Zur Bewegung des Nachtriegels dient eine kleine Nuß 17 (vergl. Fig. 18), deren Lappen 16 in einen Ausschnitt 15 (Fig. 17) eingreift, und welche nur auf der innern Seite der Thür mit einem Griffe zum Drehen versehen ist (P, Fig. 7). Die Zapfen dieser Nuß stecken in Löchern der Schloßplatten, von welchen das eine bei 17′ in Fig. 9 bemerkbar ist. 18 in Fig. 6 ist ein auf der Platte C angenieteter Stift, welcher einerseits dazu dient, eine zu weit gehende Umdrehung der Nuß beim Zurückziehen des Nachtriegels zu verhindern (indem der Lappen 16 sich dagegen lehnt), und anderseits den Nutzen hat, daß die Fallenfeder 6 nicht zu weit vorschlägt, wenn beim Zerlegen der Schlosses der Fallenriegel herausgenommen wird.

Die Beschaffenheit des zum Schlosse gehörigen Beschlages der Thür geht aus Fig. 7 hervor. Er besteht aus den messingenen Schlüsselloch-Schildern A, A, deren jedes mittelst zweier Holzschrauben befestigt ist; den Griffen G, H der Falle und dem Nachtriegel-Griffe P, einschließlich mehrerer zu diesen Griffen gehöriger Theile. Die Griffe G und H sind von Messing gegossen, und drehen sich, an ihren die Thür berührenden Enden, mittelst kurzer runder, zapfenartiger Theile in passenden Löchern der aufgeschraubten messingenen Schilder KK, MM. Die geschmiedete eiserne Angel oder Achse BF ist mit G durch den Guß verbunden,

Digitized by Google

geht mit ihrem zylindrischen Theile B durch ein rundes Loch im Holze, hat aber in F eine vierkantige Gestalt und paßt hiermit in das Loch der Nuß 7. Ihr verjüngtes Ende ist in eine vierkantige Vertiefung von H eingeschoben, und wird hier mittelst eines quer durchgesteckten eisernen Stiftes v z befestigt. — N ist die vierkantige eiserne Angel des messingenen Nachtriegel-Griffes P, welche in dem Loche der Nuß 17 steckt und mittelst der kleinen Messingplatte O O an ihrem Platze erhalten wird. Diese Platte ist mit vier Schrauben an der Thür befestigt, und enthält in der Mitte ein rundes Loch, durch welches das zylindrische Ende des Griffes P geht. Außerhalb O O bildet der Griff einen scheibenartigen Ansatz x; innerhalb ist ein messingenes oder eisernes Plättchen w w vorgelegt, hinter welchem auf der Angel N durch Einhauen mit dem Meißel oder Aufstauchen mittelst des Hammers ein Wulst y erzeugt ist. Somit kann sich N P zwar drehen, aber nicht von O O trennen.

5) Taf. 282, Fig. 13 bis 24. **Zweitouriges Hausthürschloß in Kasten, mit Eingericht, schließender Falle und Nachtriegel.** — Fig. 13 ist die Ansicht des ganzen Schlosses von der innern Seite, nach Hinwegnahme des Deckels, dessen Stelle durch die punktirte Einfassung y y y y angezeigt wird, und den man in Fig. 23, 24 (Flächenansicht und Profil) besonders abgebildet findet. Fig 14, 15 sind zwei Ansichten des Schloßriegels; Fig. 16, 17 zwei des Fallenriegels. Die Zuhaltung ist in Fig. 18, 19, die Nuß der Falle in Fig. 20, 21, gezeichnet, jeder dieser Bestandtheile ebenfalls in doppelter Ansicht. Endlich stellt Fig. 22 den Schlüssel vor.

Der Kasten dieses Schlosses ist ein messingener; und es kann demnach daran gezeigt werden, wie man überhaupt beim Baue und bei der Anwendung eines messingenen Kastens verfährt. Da man den messingenen Schloßkasten, des Preises wegen, gern ziemlich dünn macht, so gewährt er ohne eine eiserne Unterlage nicht genug Festigkeit; ohnehin würde es nicht angehen, die durch Nieten oder Schrauben zu befestigenden inneren Theile an dem Messing anzubringen, weil die Spuren davon äußerlich zu sehen und durch die Verschiedenheit der Farbe von Eisen und Messing sehr auffallend erkennbar wären. Man baut deßhalb

Digitized by Google

das Schloß auf einem mit Stulp versehenen eisernen Schloßbleche, und legt es alsdann in den ganz abgesondert verfertigten messingenen Kasten ein. Bodenplatte, Stulp und Umschweif des Kastens werden gewöhnlich aus Messingblech gemacht und durch Löthung mittelst Schlagloth vereinigt. Nicht ganz selten aber ist es auch, daß man den Kasten im Ganzen aus Messing gießt. In Fig 13 bezeichnet CC das eiserne Schloßblech; D den Stulp desselben; D′ den Stulp und EEE den Umschweif des Kastens; STUV einen auf der äußern Seite des Kastens angelötheten oder angenieteten Blechstreifen, der zum Theil über die zu dem Schlosse gehörige (nicht mit abgebildete) Schließkappe hinübergreift, und die Fuge zwischen beiden verdeckt (S. 463). In dem Kasten erhält das Schloß seine Befestigung 1) durch eine Schraube 7, welche beide Stulpe mit einander verbindet, und 2) durch zwei in den Umschweif hineingeschraubte Stifte 5, 5, die auf dem Schloßbleche C liegen und dasselbe verhindern, sich vom Boden des Kastens zu entfernen. Der eiserne Schloßdeckel F (Fig. 23, 24), an welchem sich inwendig die Schleppfeder LL des Schloßriegels, und auswendig das zur Einführung des Schlüssels bestimmte Rohr g befindet, erhält seine Befestigung auf den mit Schraubenzapfen z, z (Fig. 13) versehenen Schenkelfüßen des Eingerichtes P mittelst der Schraubenmuttern 3′, 4′. Jene Zapfen z, z gehen auch durch die Löcher 3, 4 (Fig. 23) in dem Fuße hh des Rohres g, und letzteres wird dadurch zugleich mit dem Deckel befestigt. Um dem Deckel aber eine festere Lage zu geben, als ihm die zwei Schraubenmuttern ohne Beihülfe verschaffen könnten, versieht man ihn an dem von g am weitesten entfernten Rande mit zwei Zäpfchen 6, 6, welche in Löcher 6′, 6′, des Umschweifes (Fig. 13) eingeschoben werden, bevor man die Löcher 3, 4 (Fig. 23) auf die Schrauben z, z (Fig. 13) aufpaßt, um nachher die Muttern 3′, 4′ vorzulegen.

Der Schloßriegel A mit seinem Schlitze m und Führungsstifte o, so wie die Zuhaltung I, II, III, IV nebst der Zuhaltungsfeder V sind bereits früher erklärt worden. Letztere hat ihren Befestigungspunkt an dem unbeweglichen eisernen Winkelstücke 8, 9, welches bei 8 an dem Schloßbleche angeschraubt ist und zur Führung des Fallenriegels 10, 11 dient, indem dessen brei-

ter Schaft 11 zwischen dem Stücke 8, 9 und dem obern Umschweife E eingeschlossen ist. Die Nuß 13 (vergl. Fig. 20, 21) befindet sich in dem Ausschnitte 12 des Fallenriegels, und ihre Lappen 15, 16 liegen hinter diesem Riegel, gegen dessen gekröpften Theil 19, 20 (Fig. 16, 17) sie sich anlehnen. Mit 14 ist ein messingenes oder kupfernes Plättchen bezeichnet, welches durch eine Schraube an den Fallenriegel befestigt ist, und dessen Zurückweichen ins Schloß beschränkt, indem es gegen den Arm 9 des Winkelstückes 8, 9 stößt und daran ein Hinderniß findet. 17, 18 endlich ist die Fallenfeder. Die ganze Einrichtung und Wirkung der Falle muß ohne Weiteres verständlich seyn, da sie nicht wesentlich von der des Schlosses Nr. 4 (Taf. 276, Fig. 6) verschieden ist.

Der Nachtriegel KM ist zum Schieben mit der Hand eingerichtet und deßhalb mit dem Knopfe N versehen, dessen Stiel oder Schaft durch einen hinreichend langen Schlitz im untern Umschweife E durchgeht. Eine mit dem Knopfe fest verbundene Platte OO verdeckt diesen Schlitz, sowohl um der Bewegung des Knopfes mehr Regelmäßigkeit zu geben, als um das Eindringen des Staubes in das Schloß abzuhalten. Die Feder w w ist bestimmt, das Schlottern des Riegels KM — durch Hervorbringung einer sanften Reibung bei dessen Bewegung — zu beseitigen, und ihm eine gerade Führung mittelst der Platte OO zu verschaffen; sie steckt mit einem Loche in ihrer Mitte auf dem Schafte des Knopfes N, und stützt sich mit beiden Enden gegen den Umschweif.

6) Taf. 283, Fig. 8: Eingestecktes doppeltes Saalthürschloß mit schießender Falle und Baskülenriegeln. — Die beiden Schlösser, von welchen in jeden Flügel der Thür eines eingesteckt wird, sind im äußern Bau völlig mit einander übereinstimmend. Es besteht nämlich das eine wie das andere aus zwei Platten (von denen nur die hintere, C, sichtbar, die vordere dagegen abgenommen ist), einem Stulpe D und einem Umschweife, welcher mittelst der Umschweifstifte i, i, i mit den Platten verbunden ist. Eine einzige Schraube (für welche die Platte C das mit dem Gewinde versehene Loch n, die andere Platte ein glattes Loch besitzt) hält die Platten nebst dem Umschweife zusammen. In dem Schlosse zur rechten Hand befindet

Digitized by Google

sich der Schloßriegel A mit seiner Zuhaltung H (deren Feder V sich gegen einen an der Platte C angenieteten Stift s stützt) und dem Eingerichte E; ferner die Falle, deren Riegel BF am innern Ende mit einer runden Kröpfung g h k endigt, und sich hier auf dem eisernen Stäbchen m in gerader Linie schiebt. G ist die Fallenfeder; H die Nuß, an welcher der eine Lappen, t, gleiche Höhe mit dem Riegel hat, der andere, u, aber niedriger ist, und unter einem Ausschnitte des Riegels durchgeht. Der Lappen u ergreift den Riegel an seinem Ansatze g, wenn die Nuß nach der Richtung des Pfeils herumgedreht wird; t wirkt, bei umgekehrter Drehung, auf den Ansatz k. Man sieht, daß die Beschaffenheit der Falle im Wesentlichen hier eben so ist, wie bei den schon beschriebenen Schlössern Nr. 4 und 5, besonders bei dem ersten (Taf. 276, Fig. 6).

Das Baskülen-Schloß (Zugriegel-Schloß), welches den linken Theil der Abbildung (Taf. 283, Fig. 8) ausmacht, enthält einen sehr einfachen Mechanismus zur Bewegung der zwei gekröpften Eisenstangen KLM und NOP, welche durch Öffnungen des Umschweifes heraustreten, und woran die Zugriegel selbst mittelst der Schrauben w, w, w, w befestigt werden, damit man das Schloß wegnehmen kann, ohne die Riegel nebst dem dazu gehörigen Beschlage von der Thür losmachen zu müssen. Jene Stangen schieben sich in Klammern Q, Q, welche auf der Platte C angenietet sind, und sind bei N und K mit Zähnen versehen, in welche ein Getrieb R eingreift. Letzteres ist auf die nämliche Weise wie die Nuß einer Falle zwischen die Schloßplatten eingesetzt, in der Mitte mit einem Loche versehen, und wird eben so vermittelst eines Griffes oder Drückers umgedreht, wodurch man die Baskülen-Riegel nach Belieben aus- oder einschiebt.

7) Taf. 283, Fig. 1 bis 7: **Eingestecktes doppeltes Hausthürschloß mit fliegenden Angriffen, schießender Falle, Nachtriegel und Baskülen-Riegeln.** — Fig. 1 ist die Hauptansicht des eigentlichen Schlosses und Fig. 2 jene des Baskülen-Schlosses, beide nach Entfernung der vordern Platte; Fig. 3 ist die Ansicht der untern Seite von Fig. 1, Fig. 4 jene der untern Seite von Fig. 2; Fig. 5 die Seitenansicht des Riegels A aus dem Schlosse Fig. 1; Fig. 6 die Zuhaltung in

Digitized by Google

zwei Ansichten; Fig. 7 endlich das Rad zur Bewegung der Baskülen-Riegel im Schlosse Fig. 2.

Was den Hauptriegel A (Fig. 1) und die an demselben befindlichen fliegenden Angriffe betrifft, so ist dem schon früher (S. 449) darüber Vorgekommenen hier nichts weiter beizufügen. Der zu dem Schlosse gehörige Schlüssel hat einen geschweiften Bart, dessen Gestalt das bei M sichtbare Schlüsselloch der hintern Platte anzeigt.

Der Fallenriegel BEF findet seine Führung zwischen dem Umschweife und einem unbeweglich an der hintern Schloßplatte angeschraubten Winkelstücke G; er kann durch die Feder L nicht weiter als nöthig vorgeschoben werden, indem seine Kröpfung F an den Lappen K der Nuß H stößt, welche ihrerseits einen Stützpunkt an dem Stücke G findet. Die Nuß hat einen einzigen Lappen, weil zur Bewegung derselben ein Drücker bestimmt ist, durch den die Umdrehung stets nur in der Richtung des Pfeils bewerkstelligt werden kann. Übrigens ist die Beschaffenheit und Wirkung der Nuß die schon aus den vorstehenden Beschreibungen bekannte.

Zum Vor- und Zurückschieben des Nachtriegels NOP, welcher unter einer Klammer Q hin und her geht, dient eine kleine Nuß R mit einem daran sitzenden Lappen oder Barte s, welcher zwischen zwei Ansätzen i, i des Riegels sich befindet, und — je nach der Richtung der Umdrehung — den einen oder den anderen anfaßt. Die Bewegung dieser Nuß geschieht durch einen Drehgriff. Man erkennt hiernach die Ähnlichkeit des Mechanismus mit jenem des Nachtriegels an dem Schlosse Nr. 4 (Taf. 276, Fig. 6).

An dem Baskülen-Schlosse Fig. 2 bemerkt man zuerst die durch Punktirung angegebenen Öffnungen im Stulpe D, nämlich B′ für den Fallenriegel (B, Fig. 1); A′, A′, A′ für die drei Köpfe des Schloßriegels (A); und N′ für den Nachtriegel (N). Da der Kopf des Fallenriegels dicker ist, als das ganze Baskülen-Schloß, und demnach nicht ohne Weiteres zwischen die zwei Platten desselben eintreten könnte; so versieht man jede der letzteren mit einem Ausschnitte wie fghi, wobei sich denn von selbst versteht, daß die Öffnung B im Stulp die dem Fallenriegel ent-

sprechende Größe hat, und demnach sowohl vorn als hinten über die Schloßplatten hinaus sich erstreckt. — Die Baskülen-Riegel ST, ST schieben sich jeder mit einem Schlitze vw auf einem unbeweglichen Stifte x, dessen rundes Zäpfchen mit einem Schraubengewinde versehen ist. Eine flach bogenförmige, in der Mitte mit einem Loche versehene Schleppfeder VV wird, die konvexe Seite nach oben gekehrt, auf den Riegel gelegt, den sie daher nur mit ihren beiden Enden berührt, während das Loch auf dem Zapfen des Stiftes steckt; dann schraubt man eine Mutter y vor, welche, im erforderlichen Maße angezogen, die Feder in der Mitte niederdrückt, und eine angemessene Reibung derselben an dem Riegel hervorbringt. Letzterer wird dadurch verhindert, sich von der hintern Schloßplatte zu entfernen, oder in seiner Bewegung zu schlottern. Zur Erläuterung des eben Gesagten ist in der Abbildung die Schleppfeder des einen Riegels abgenommen, und so der Schlitz nebst dem Führungsstifte sichtbar gemacht. Die Schiebung der Riegel erfolgt auch hier durch Umdrehung eines Getriebes oder Zahnrades, U (vergl. Fig. 7), welches mittelst seiner Zapfen r, r in Löcher der beiden Schloßplatten eingelegt ist. Durch das viereckige Loch in der Mitte geht eine eiserne Achse, an welcher man einen Griff oder Drücker anbringt. Wird dieses Schloß als Kastenschloß gebaut und an die Thür angeschlagen, so pflegt man dem Drücker die Form eines Hebels zu geben, ihn innerhalb des Schlosses anzubringen und durch eine Öffnung des Umschweifes in der Gegend von W heraustreten zu lassen, weil er dann näher an der Fläche der Thür sich befindet, und dadurch eine weniger unbequeme Stellung hat.

B) Schrankschlösser und andere nur von Einer Seite zu schließende Thürschlösser. — Je nach der Größe des für solche Schlösser vorhandenen Raumes macht man dieselben entweder ein- oder zweitourig; anderthalb- und drittehalbtourige kommen ebenfalls vor, wovon hier einige als Beispiele ausgewählt werden sollen, die ohne wesentliche Veränderung auch als Zimmerthür-Schlösser Anwendung finden können, sobald sie zum Schließen von beiden Seiten eingerichtet werden. Da Schrankschlösser im Allgemeinen kleiner sind als Zimmerthürschlösser, und demnach gewöhnlich eine entsprechende geringere

Digitized by Google

Dicke haben, so versieht man sie selten mit Besatzungen; dagegen gebraucht man als Sicherungsmittel sehr gewöhnlich eine Schweifung des Schlüsselbartes, und zuweilen ein figurirtes Schlüsselrohr. In manchen Schrankschlössern bringt man Basküllen-Riegel nebst dem Schloßriegel, ja sogar ohne diesen an, in welchem letztern Falle das Schloß zu einem bloßen Basküllen-Schlosse wird. Ein Nachtriegel kommt bei einseitig zu schließenden Schlössern nur in so fern vor, als man dieselben bei Nebenthüren in Zimmern gebraucht und sich hinsichtlich der innern Verschließungen mit dem Nachtriegel begnügt.

8) Taf. 276, Fig. 19 bis 23: **Kleines deutsches Schrankschloß.** — Obschon die deutschen oder Halbtour-Schlösser gegenwärtig nur in seltenen Fällen verfertigt werden, ist doch das gegenwärtige als Beispiel ausgewählt worden, um diese Schloßeinrichtung überhaupt zu erläutern. In dieser Absicht ist dasselbe auch bereits an einer früheren Stelle (S. 464) beschrieben worden; so daß hier nur noch Folgendes zur Erleichterung der Übersicht bemerkt zu werden braucht.

Fig. 19 Hauptansicht des Schlosses nach Beseitigung der Deckplatte; Fig. 20 Endansicht; Fig. 21 Ansicht von der äußern Seite des Stulpes; Fig. 22 die Deckplatte abgesondert, in der Lage wie sie auf Fig. 19 passen würde; Fig. 23 der Schlüssel.

A B l der Riegel, woran l der Angriff für den Schlüsselbart; C das Schloßblech, D der Stulp, E der Umschweif, F der Deckel; bb, cc zwei Reifen, woraus die Besatzung des Schlosses besteht; s, s die Zäpfchen, mit welchen die Reifen cc an der Deckplatte vernietet ist; b′, c′ die Einschnitte des Schlüsselbartes, welche jenen beiden Reifen entsprechen; g das Rohr zur Einführung des Schlüssels in das Schlüsselloch t; u das runde Loch des Schloßbleches, in welches das Ende des Schlüsselschaftes eintritt; i, i, i Umschweifstifte, auf welche die Ausschnitte i′, i′, i′ des Schloßdeckels passen; n die Studel oder Klammer zur geraden Führung des Riegels, für deren Zapfen das Loch n, im Deckel bestimmt ist; p′, p′, p′, p′ Löcher für die Schrauben, mittelst welcher das Schloß an der Schrankthür befestigt wird, indem die Köpfe der Schrauben auf das Schloßblech und den Stulp zu liegen kommen, die Gewinde aber in das Holz eingeschraubt

Digitized by Google

werden; q ein zur Befestigung des Schloßdeckels dienender breiter Stift, dessen Zapfen man in dem Loche q' vernietet; z die Feder des Riegels; z' das Loch für den Zapfen des Federstiftes, der darin vernietet wird, und so den Deckel befestigen hilft.

9) Taf. 276, Fig. 1 bis 5: Eintouriges Schrankschloß in Kasten mit geschweiftem Schlüssel. — Fig. 1 die Hauptansicht nach Entfernung des Deckels, der in Fig. 2 abgesondert vorgestellt ist; Fig. 3 Durchschnitt des ganzen Schlosses nach $\alpha\beta$ in Fig. 1 und 2; Fig. 4 Durchschnitt des Riegels nach $\gamma\delta$ in Fig. 1; Fig. 4, B, der Schlüssel; Fig. 5 Seitenansicht der Zuhaltung.

Die Konstruktion des Schlosses ist eine der einfachsten und aus Früherem bereits bekannt; daher wird es genügen, die Bezeichnung der Bestandtheile übersichtlich zusammenzustellen: C das Schloßblech, D der Stulp, EEE der Umschweif; F die Deckplatte; L die Schleppfeder des Riegels; I, II, III, IV die Zuhaltung; V die Zuhaltungsfeder; 1, 2 die Löcher für zwei Schrauben, womit die Füße des Deckels F an dem Schloßbleche befestigt werden; e das Schlüsselloch; f das Loch, in welches das Ende des Schlüsselschaftes eintritt; g das Rohr zur Einführung des Schlüssels; i, i, i, i Umschweifstifte; m der Schlitz des Riegels, womit derselbe auf dem Stifte o hin und her gleitet; p', p', p', p' die Löcher zum Anschlagen (Anschrauben) des Schlosses.

10) Taf. 275, Fig. 16 bis 28: Zweitouriges großes Schrankschloß in Kasten, mit doppeltem Rohrschlüssel und geschweiftem Barte. — Fig. 16 Hauptansicht des ganzen Schlosses; Fig. 17 Durchschnitt nach $\alpha\beta$; Fig. 18 der Schloßkasten allein, in einer der Fig. 16 entsprechenden Ansicht; Fig. 19 Seitenansicht von Fig. 18; Fig. 20 der Schlüssel; Fig. 21 der Aufriß des umgehenden Rohres nebst dem Kloben F und einem Theile des Schloßbleches; Fig. 22 Grundriß der Platte a aus voriger Figur; Fig. 23 das umgehende Rohr ohne den Kloben; Fig. 24, 25 zwei Ansichten der Zuhaltung; Fig. 26 die Zuhaltungsfeder; Fig. 27, 28 zwei Ansichten des Riegels.

Da bereits an früheren Stellen dieses Artikels (S. 451, 453,

Digitized by Google

461, 479) alle Theile des gegenwärtigen Schlosses vollständig erklärt worden sind, so ist hier nichts mehr zu beschreiben.

11) Taf. 277, Fig. 12: Anderthalbtouriges Zimmerthürschloß in Kasten, mit Nachtriegel. — Der Kasten, bestehend aus dem Bleche C, dem Stulpe D und dem Umschweife E, nebst den Umschweifstiften i und den zum Anschrauben des Schlosses dienenden Löchern p', bedarf hier keiner Erklärung mehr. Der Riegel A B geht mit seiner hinteren Verlängerung durch eine Öffnung des Umschweifes, und trägt bei B einen rechtwinkelig daran sitzenden Knopf, der nur durch einen punktirten Kreis angezeigt ist, weil er sich auf der in der Zeichnung nicht sichtbaren Fläche befindet. m ist der Schlitz des Riegels, mittelst dessen letzterer sich auf dem Stifte o verschiebt. Für den Haken III der Zuhaltung enthält der Riegelrand eine schmale Kerbe d und einen breiten Ausschnitt c b. Die Zuhaltungsfeder bietet hier eine unwesentliche Eigenthümlichkeit der Form dar, indem sie aus zwei Schenkeln besteht, die sich in einem den Stift r umfassenden Öhre vereinigen. Die Feder e ist für die halbe Tour bestimmt, bei welcher der Riegel die Rolle eines deutschen Riegels spielt; sie lehnt sich gegen den unbeweglichen Stift f so lange, als der Riegel nicht gegen sie anstößt und sie zurückdrückt. g ist das runde Loch des Schloßbleches, worin das Ende des Schlüsselschaftes aufgenommen wird.

Wenn der Riegel ganz vorgeschoben, also das Schloß zugeschlossen ist, so liegt der Zuhaltungshaken III in der Kerbe d, und die Feder e ist außer Berührung mit dem Riegel. Wird nun der Schlüssel eingebracht und einmal umgedreht, so schiebt er den Riegel, der Zuhaltungshaken fällt bei b ein, und der Riegel tritt in Berührung mit der Feder e; kurz alle Theile haben alsdann die aus der Abbildung ersichtliche Lage. Läßt man ferner den Schlüssel die zweite Umdrehung in der Richtung des Pfeils antreten, so hebt er die Zuhaltung abermals aus, faßt den Angriff a, und zieht (die Feder e überwindend) den Riegel gänzlich ins Schloß zurück, ohne jedoch eine volle Umdrehung ausführen zu können, weil der Stift o den Riegel am Ende des Schlitzes m aufhält. Man muß daher den Schlüssel zurückdrehen, damit der Riegelkopf wieder vorspringt und in den Schließkloben oder das Schließ-

Digitized by Google

blech eintrete. Es dient also der Riegel in der Stellung, welche die Zeichnung angibt, statt einer schießenden Falle, welche durch kein anderes Instrument als den Schlüssel selbst gehandhabt wird. Dieß geschieht an der äußern Seite der Thür; von innen faßt man, um zu öffnen, den Knopf bei B, und zieht daran unmittelbar den Riegel zurück, der diese Bewegung ohne Hinderniß machen kann, weil der breite Ausschnitt b c des Riegels sie gestattet, selbst wenn die Zuhaltung nicht ausgehoben ist.

Die Einrichtung des Nachtriegels N, der an dem Knopfe O gefaßt und mittelst desselben vor- oder zurückgeschoben wird, ist ohne Weiteres verständlich.

12) Taf. 282, Fig. 1 bis 12: **Dritthalbtour-Schloß als Schrankschloß, in Kasten, mit Eingerichte.** — Die Haupteigenthümlichkeit dieses Schlosses, wodurch es sich namentlich von dem vorhergehenden wesentlich unterscheidet, besteht darin, daß zur halben Tour ein besonderer zweiter Riegel vorhanden ist, also das Ganze thatsächlich als die Vereinigung eines französischen und eines deutschen Schlosses betrachtet werden kann, oder — wenn man so will — als ein französisches Schloß mit einer schließenden Falle, worin der Fallenriegel durch den Schlüssel statt mittelst eines eigenen Griffes bewegt wird.

Fig. 1 stellt das ganze Schloß, nach Abnahme des Deckels, in der Hauptansicht vor; Fig. 2 einen Durchschnitt nach $\alpha\,\beta$ in Fig. 1; Fig. 3 den Kasten nebst dem deutschen Riegel und einigen Nebentheilen; Fig. 4, 5 zwei Ansichten des zweitourigen französischen Riegels; Fig. 6, 7 zwei Ansichten und Fig. 8 einen Durchschnitt des Schloßdeckels nebst dem daran befindlichen Eingerichte; Fig. 9 drei Ansichten des Stiftes, welcher zur Führung des französischen Riegels dient; Fig. 10 den Schlüssel; Fig. 11 die Zuhaltung; Fig. 12 den deutschen Riegel.

Der Kasten und der Schloßdeckel nebst dem Eingerichte sind bereits oben (S. 450, 453, 458, 485) hinlänglich beschrieben worden, und kommen demnach hier nicht neuerdings in Betrachtung. Es ist nur zu bemerken, daß das Schloßblech C auswendig, des bessern Ansehens wegen, mit einer Messingplatte belegt ist, was in Fig. 2 durch den Unterschied der Schraffirung bemerklich wird. Eben so bietet der französische Riegel A B sammt seiner Zuhaltung

nichts bemerkenswerthes dar, was nicht schon aus dem früher Vorgekommenen genugsam verständlich wäre. Die folgende Erörterung hat sich mithin auf den deutschen Riegel GH und dessen Verbindung mit dem französischen Riegel zu beschränken. Dieser Riegel GH geht mit seinem Ende H in einer Klammer M, und wird von der Feder KK vorwärts getrieben, in welcher Stellung er so lange bleibt, als er nicht durch die indirekte Einwirkung des Schlüssels zurückgezogen wird. Den Schlüssel zeigt Fig. 1 als im Schlosse steckend (den Schaft quer durchschnitten); der französische Riegel AB ist in dieser Zeichnung in der Lage abgebildet, welche er hat, wenn das Schloß mittelst zweier Touren des Schlüssels geöffnet ist. Unter diesen Umständen findet der Verschluß nur noch vermöge des deutschen Riegels GH Statt. Dreht man nun den Schlüssel in der Richtung des Pfeiles ferner herum, so kann er nicht weiter gehen als bis zur Berührung mit dem Angriffe t, wobei er zwar die Zuhaltung ein wenig hebt, jedoch ohne den Riegel AB zu schieben, weil dieses sowohl durch den Umschweif E (an der dem Stulpe D entgegengesetzten Seite) als durch den Stift o im Schlitze m verhindert wird. Bevor aber der Schlüsselbart an den Angriff t gelangt, findet er das Ende Q eines am Riegel AB befindlichen zweiarmigen Hebels QP in seinem Wege, und nöthigt denselben auszuweichen. Dadurch wirkt der Hebelarm P auf einen anderen zweiarmigen Hebel ON, dessen entgegegensetztes Ende N in einem Ausschnitte N′ des Riegels GH (Fig. 12) liegt; letzterer muß sich daher ins Schloß zurückziehen, und in dieser Lage so lange verweilen, als man den Schlüssel nicht zurückdreht. Zu besserer Erläuterung dieses Vorganges ist in Fig. 3 der Hebel PQ ebenfalls angegeben, ungeachtet er hier eigentlich nicht zu sehen seyn dürfte, da er, wie gesagt, an dem französischen Riegel sich befindet und mit demselben herausgenommen wird. Man bemerkt in Fig. 3 ferner einen Stift S, der unbeweglich auf dem Schloßbleche C steht, und das Überschlagen des Hebels PQ nach der rechten Seite hin verhindert. Die aufrechte Stellung, welche dieser Hebel in Fig. 1 und 3 hat, kann er nur behaupten, so lange der Riegel AB zurückgezogen, d. h. das Schloß offen ist. Wird AB (auf gewöhnliche Weise mittelst des Schlüssels) vorgeschoben, so geht der Hebel PQ, als ein Be-

Digitized by Google

standtheil desselben, mit, und entfernt sich also von dem Stifte S, stößt aber zugleich bei P dergestalt an den Arm O des Hebels NO, daß daraus die Lage hervorgeht, welche in 3 bei P′Q′ durch punktirte Linien angegeben ist. Auf diese Weise hindert NO nicht die Bewegung von AB. Zieht aber beim Öffnen des Schlosses der Riegel AB sich wieder ins Innere zurück, so tritt ein Zeitpunkt ein, wo PQ durch Anstoßen an den Stift S von Neuem die aufrechte Stellung annimmt.

13) Taf. 277, Fig. 5 bis 11: Dritthalbtouriges Schrankschloß mit geschweiftem Schlüssel und fliegenden Angriffen. — Auch hier, wie beim vorigen Schlosse, ist ein eigener deutscher Riegel für die halbe Tour angebracht; allein er liegt nicht (wie dort) an der Stelle, welche sonst der Fallenriegel einzunehmen pflegt, sondern zwischen dem Schloßbleche und dem französischen Riegel, so daß er von letzterem größtentheils bedeckt wird. Ferner ist die Einrichtung so getroffen, daß, wenn das Schloß geöffnet wird, bei der ersten Tour des Schlüssels bloß der französische Riegel geschoben wird, bei der zweiten Tour beide Riegel mit einander gehen, und schließlich bei der halben Tour allein der deutsche Riegel sich bewegt. Im Zuschließen ist es natürlich umgekehrt, d. h. es schieben sich bei der ersten Tour beide Riegel gemeinschaftlich, während bei der zweiten Tour bloß der französische Riegel noch weiter vorwärts geht. Der Riegel, welcher hier, der Kürze und leichteren Unterscheidung wegen, ein deutscher genannt wird, verdient demnach diesen Namen eigentlich nicht, sondern ist in der That ein Riegel von 1½ Touren. Diese Anordnungen begründen einige andere Eigenthümlichkeiten, welche sich weiterhin ergeben werden.

Fig. 5 ist die Ansicht des Schlosses nach Entfernung der Deckplatte, deren Platz durch die punktirten Linien 4,5, 6,7 angedeutet wird; Fig. 6 die Außenseite des Stulpes; Fig. 7 ein Durchschnitt beider Riegel und der Zuhaltung, nach $\alpha\beta$ in Fig. 5 u. 9 Fig. 8 der französische Riegel in zwei Ansichten: Fig. 9, 10, der deutsche Riegel, ebenfalls in zwei Ansichten; Fig. 11 die Zuhaltung.

Fig. 5 stellt den Zustand vor, in dem das Schloß nach voll-

brachter erster Tour des Schlüssels (beim Auf- oder Zuschließen) sich befindet, d. h. wenn der französische Riegel A B halb, der deutsche G H aber gar nicht zurückgezogen ist. Der französische Riegel A B ist zweiköpfig und mit fliegenden Angriffen versehen, deren (aus Fig. 8 zu entnehmende) Bauart schon oben (S. 449) beschrieben wurde, daher jetzt als bekannt vorausgesetzt werden kann. r, s, t sind daran die drei Kerben zur Aufnahme des Zuhaltungshakens III; und m m ist der Schlitz, mit welchem dieser Riegel auf dem obersten, dünnsten Theile des Stiftes o sich schiebt (vergl. Fig. 5 mit 7). Der Zuhaltungslappen IV (Fig. 5, 7, 11) liegt zwischen beiden Riegeln. Der deutsche Riegel G H befindet sich unmittelbar auf dem Schloßbleche C, hat einen einzigen und zwar festen Angriff q (Fig. 7, 9), einen Schlitz m′, welcher den untern, dicken Theil des Führungsstiftes o umfaßt, und eine Kerbe u für die Zuhaltung, so wie einen Absatz oder Ausschnitt v w, welcher den Riegel der Wirkung der Zuhaltung entzieht, und also denselben Dienst leistet, wie der Ausschnitt b c an dem Riegel des in Fig. 12 abgebildeten, unter Nr. 11 beschriebenen Anderthalbtour-Schlosses. Des Lappen oder Angriff q kann man in Fig. 5 nicht sehen, weil er durch den Angriff a des Riegels A B verdeckt ist. Wird der Schlüssel, dessen Bart man punktirt angegeben findet, in der Richtung des Pfeils herumgedreht (welches seine zweite Tour ist, nachdem er bei der ersten Tour allein den Riegel A B mittelst des Angriffes c geschoben hat), so faßt er zwar unmittelbar wieder nur den Riegel A B (an dem Angriffe b); aber dieser nimmt mittelst seines Absatzes y (Fig. 8), welcher bei w und x (Fig. 9, 10) an den Riegel G H stößt, den letzteren mit sich, wodurch die schon erwähnte gemeinschaftliche Bewegung beider Riegel erfolgt. Vor der ersten Tour (also wenn das Schloß gänzlich zugeschlossen ist und alle drei Riegelköpfe gleich weit aus dem Stulpe D, Fig. 5, 9, hervorstehen) liegt der Zuhaltungshaken III in der Kerbe r von A B, und in der Kerbe u von G H. Nach der ersten Tour fällt derselbe in die Kerbe s und zugleich wieder in die Kerbe u ein (weil der Riegel G H seinen Ort nicht verändert hat). Nach der zweiten Tour befindet sich der Zuhaltungshaken in der Kerbe t des Riegels A B und vor dem Absatze v des Riegels G H. Wenn endlich die halbe

Digitized by Google

Tour mit dem Schlüssel gemacht wird, so ergreift der Bart den nunmehr in seinem Wirkungskreise befindlichen Lappen q, und zieht mittelst desselben den Riegel GH gänzlich in das Schloß zurück, wobei das schon durch die zweite Tour ganz nahe an die Feder K gekommene Ende H dieses Riegels die eben genannte Feder zum Ausweichen nöthigt. Die Zuhaltung wird bei der halben Tour zwar aufgehoben, aber der Riegel AB nicht geschoben: eben sowohl darum, weil er nicht weiter zurücktreten kann, als darum, weil der Schlüsselbart den nicht widerstehenden fliegenden Angriff a faßt. Wird, wenn das Schloß mit zwei Touren geöffnet ist (und also der Riegel AB gar nicht, GH nur mit der halben Länge seines Kopfes G aus dem Stulpe hervorsteht), die Thür, woran das Schloß sich befindet, zugeworfen oder zugedrückt, so weicht der Riegel GH vermöge der Abschrägung bei G (Fig. 10) von selbst zurück und springt durch die Kraft der Feder K (Fig. 5) wieder vor, wobei die Kante vw (Fig. 9) unter dem nicht ausgehobenen Zuhaltungshaken hingleitet, so daß letzterer den erwähnten Bewegungen nicht im Wege steht. Die Feder wird an zu weit gehendem Vorwärtsschnellen durch den Stift L (Fig. 5) gehindert, an den sie sich anlehnt, wenn sie den Riegel GH so weit aus dem Schlosse hervorgeschoben hat, daß der Absatz v (Fig. 9) wieder an dem Zuhaltungshaken steht.

Was beim Zuschließen des Schlosses vorgeht, wird nach dem Bisherigen leicht zu verstehen seyn. Bei der ersten Tour des Schlüssels faßt dessen Bart, nachdem er die Zuhaltung ausgehoben hat, die Angriffe q und a, wodurch beide Riegel mit einander vorgeschoben werden, und der Zuhaltungshaken in die Kerben s, u einfällt. Bei der zweiten Tour bleibt GH (welcher nun dem Barte keinen Angriff darbietet) in Ruhe, und es wird nur AB vermittelst des Angriffes b weiter bewegt, worauf der Zuhaltungshaken sich in die Kerbe r des Riegels AB und wieder in die Kerbe u des Riegels GH legt. Fernere Drehungen des Schlüssels bleiben (obschon dadurch die Zuhaltung vorübergehend ausgehoben wird) ohne Wirkung auf die Riegel, weil GH keinen Angriff enthält, der nun im Wirkungskreise des Bartes stände, und AB (der sich nicht noch weiter vorschieben kann) nur den nachgiebigen fliegenden Angriff c darbietet.

Digitized by Google

14) Taf. 278, Fig. 1: Zweitouriges Schrankschloß in Kasten, mit Schloßriegel und Baskülen-Riegeln. — Die innere Einrichtung dieses Schlosses, welche durch die Deckplatte F versteckt wird, gleicht völlig der eines gewöhnlichen zweitourigen französischen Schlosses Der Mechanismus zur Bewegung der Zug- oder Baskülen-Riegel befindet sich auf der äußern Fläche des Deckels, und ist der einzige hier in Betrachtung zu ziehende Gegenstand.

Auf dem Schloßriegel AB steht ein runder Stift n, welcher in einem Einschnitte no des Schloßdeckels F sich ungehindert hin und her bewegen kann. Zwei Winkelhebel abc und dfg, welche in b und f ihre Drehungspunkte haben, umfassen mit ihren breiten aufgeschlitzten Enden einerseits den Stift n, anderseits die Stifte r, s an den Zugriegeln Q, P. Bewegt sich beim Zuschließen der Riegel AB hinaus, und folglich dessen Stift von n nach o; so gelangen die Hebel in die durch punktirte Linien angedeuteten Stellungen obs′, ofr′, wodurch die Riegel P und Q in der Richtung der ihnen beigesetzten Pfeile um die Länge rr′ oder ss′ verschoben werden. Das Entgegengesetzte erfolgt, d. h. die Hebel und durch sie die Zugriegel werden wieder in die von der Figur dargestellte Lage gebracht, wenn der Schloßriegel AB mittelst des Schlüssels hineingeschoben wird.

15) Taf. 275, Fig. 3: Kleines eintouriges Schrankschloß mit Schloßriegel und Zugriegeln.— Dieses Schloß unterscheidet sich von dem vorigen nicht allein dadurch, daß es eintourig ist, sondern auch dadurch, daß der Mechanismus zur Bewegung der Zugriegel ein ganz anderer ist, daß derselbe im Innern des Schloßkastens liegt, und daß der Schlüssel direkt nicht auf den Schloßriegel, sondern auf einen der Zugriegel wirkt, welcher letztere deßhalb auch mit der Zuhaltung versehen ist.

Ungefähr in der Mitte des Schlosses befindet sich eine kreisrunde eiserne Scheibe A, deren Drehungsachse durch einen auf dem Schloßbleche unbeweglich stehenden Stift gebildet wird, und welche nahe am Rande zwei Schlitze d, g, nebst einem angenieteten Stifte e enthält. Letzterer steckt in einem Schlitze des Schloßriegels B, während in die Schlitze d und g zwei an den Zugriegeln aa und f befestigte Stifte eingehängt sind. b ist die Zuhal-

Digitized by Google

tung des Riegels aa, und x die Zuhaltungsfeder. Wird der Schlüssel, dessen Bart bei p durch Punktirung angegeben ist, in der Richtung des Pfeiles umgedreht, so hebt er die Zuhaltnng aus, uud schiebt den Riegel aa, der mittelst des Stiftes bei d der Scheibe A eine drehende Bewegung ertheilt. Die Folge hiervon ist, daß auch die Riegel f und B mittelst der Stifte bei g und e sich bewegen, wie man durch Betrachtung der Figur mit Rücksicht auf die Pfeile leicht erkennt. Alle diese Bewegungen finden in umgekehrter Richtung Statt, wenn in dem offenen Schlosse der Schlüssel verkehrt umgedreht wird. Dieses Prinzip der sogenannten Scheibenschlösser wird überhaupt oft angewendet, wenn mehrere Riegel gleichzeitig in verschiedenen Richtungen durch einen einzigen Riegel geschoben werden müssen, wovon ein zweites Beispiel noch weiter unten bei den Geldkistenschlössern vorkommt.

16) Taf. 275, Fig. 2: Kleines zweitouriges Schrankschloß mit Baskülen-Riegeln ohne Schloßriegel. — Man wendet solche Schlösser bei Schränken mit Glasthüren an, wo wegen geringer Breite des Holzes das Schloß so schmal seyn muß, daß es nicht genug Raum zur bequemen Anbringung eines horizontal liegenden Schloßriegels darbietet. In dem Kasten A B befinden sich zwei eiserne Scheidewände a und b, welche durch Vernietung auf dem Schloßbleche befestigt sind. Der obere Zugriegel d e sitzt, wenn das Schloß geöffnet ist (wie die Abbildung dasselbe darstellt) vermittelst seiner rechtwinkeligen Kröpfung auf der Wand a auf; b dient als ein unbeweglicher Theil zur gehörigen Wirksamkeit der Zuhaltung h i. Letztere hat hier eine von der sonst gewöhnlichen sehr abweichende Beschaffenheit. Ihr durch einen Stift h gebildeter Drehungspunkt befindet sich nämlich auf dem Riegel de, an welchem auch die Zuhaltungsfeder k mittelst eines vernieteten Schwalbenschwanzes befestigt ist. Statt des Hakens besitzt die Zuhaltung drei Kerben oder Einschnitte 1, 2, 3, von denen jeweilig einer das Ende der Scheidewand b umfaßt, wodurch die Riegel unbeweglich gemacht werden, bis vermöge der Einwirkung des Schlüssels die Zuhaltung ausgehoben wird, d. h. sich von b entfernt. o, p sind die Einschnitte des Riegels d e, in welchen der (punktirt angegebene) Schlüsselbart angreift. c ist im Schloßbleche das runde Loch, welches das Ende des Schlüssel-

Digitized by Google

schaftes aufnimmt. Der untere Riegel f g hängt mit d e durch einen zweiarmigen Hebel l l zusammen, der in m auf dem Schloßbleche seinen Drehungspunkt hat, und an den Enden zwei Schlitze l, l enthält, in welche die Riegel, jeder mittelst eines an ihm festgenieteten Stiftes, eingehängt sind. Vermöge dieses Hebels pflanzt sich die mittelst des Schlüssels dem obern Riegel ertheilte Bewegung auf den untern Riegel, jedoch in umgekehrter Richtung, fort. Die Pfeile bei c, d und g zeigen an, wie die Bewegungen beim Zuschließen Statt finden; beim Aufschließen treten sie in entgegengesetzter Richtung ein. Es geht zwar aus der Zeichnung nicht geradezu hervor, versteht sich aber von selbst, daß die Scheidewand b am Ende hinterwärts (d. h. gegen das Schloßblech zu) einen Ausschnitt haben muß, um den Riegel d e ungehindert durchzulassen.

C) Schiebladen-Schlösser; fast ohne Ausnahme eintourig; stets nur von einer Seite zu schließen; gewöhnlich von einer solchen Größe und Beschaffenheit, daß sie auch als kleine Schrankschlösser gebraucht werden können, wenn man sie so anschlägt, einläßt oder einsteckt, daß der Stulp an der Seite statt nach oben gekehrt steht, und folglich der Riegel eine horizontale statt der vertikalen Lage hat.

17) Taf. 281, Fig. 1, 2: Eingelassenes Bastardschloß. — Fig. 1 ist die Ansicht des ganzen Schlosses mit Ausnahme der Deckplatte, welche in Fig. 2 besonders gezeichnet erscheint und mittelst ihrer Löcher n′, n′ auf den Zäpfchen n, n des Umschweifes EE durch Vernietung befestigt wird. Die Beschaffenheit des Riegels und die Art seiner Bewegung ist bereits (S. 465) erklärt worden.

18) Taf. 275, Fig. 29 bis 33: Eingestecktes französisches Schiebladenschloß, und zwar: Fig. 29 Hauptansicht nach Entfernung der vordern Platte, welche in Fig. 32 abgesondert dargestellt ist; Fig. 30 Ansicht der äußern Seite des Stulpes; Fig. 31 Seitenansicht des ganzen Schlosses; Fig. 33 Seitenansicht des Riegels und der Zuhaltung.

Von den Schloßplatten ist die eine, C, an ihrem obern Rande rechtwinkelig aufgebogen und hier an dem Stulpe D mittelst zweier Niete a, a befestigt. Die Verbindung dieser Platte

mit der anderen, C', erfolgt durch vier flache Stifte oder Stützen n, n, n, n, deren Zäpfchen in Löcher der Platten (wie n', Fig. 32) eingenietet werden. p' p' (Fig 30) sind Löcher des Stulpes, zum Aufschrauben desselben an das Holz der Schieblade. Der Riegel A mit seinem Schlitze m m und dem zur Führung dienenden Stifte o, so wie die Zuhaltung I, II, III, IV nebst ihrer Feder V haben die schon bekannte Einrichtung. In das Loch b der hintern Platte (Fig. 29) tritt, wie gewöhnlich bei einseitig zu schließenden Schlössern, das Ende des Schlüsselschaftes ein; das Schlüsselloch in der vordern Platte ist bei den fabrikmäßig zum Kauf verfertigten Schlössern doppelt, wie c, d, Fig. 32, damit man nach Gefallen das Schloß als Schiebladenschloß oder als Schrankschloß gebrauchen kann: im ersten Falle wird d gebraucht, im letztern hingegen c. Das zu diesem Schlosse gehörige Schloßblech stimmt in der Ansicht völlig mit Fig 30 überein, indem es eine länglich viereckige Öffnung A zum Eintreten des Riegelkopfes und zwei versenkte runde Löcher p', p' besitzt, welche letzteren die Köpfe der zur Befestigung dienenden Schrauben aufnehmen.

19) Taf. 276, Fig. 24 bis 26: **Eingelassenes Schiebladenschloß mit vorspringenden Haken am Riegelkopfe** (sogenanntes **Schnapperschloß**). — Die gewöhnlichen Schiebladenschlösser, welche den Verschluß auf die Weise bewirken, daß der gerade, mit keiner Art von Vorsprung versehene Riegelkopf durch die Öffnung des Schloßbleches in eine Vertiefung des über dem Schlosse befindlichen Holzkörpers eintritt, gewähren sehr häufig keine große Sicherheit, selbst wenn ihre innere Konstruktion zur Erreichung derselben geeignet wäre. Da man nämlich, wegen des mangelnden Raumes, in den meisten Fällen genöthigt ist, den Riegel eintourig zu machen und noch überdieß das Ganze in kleinem Maßstabe auszuführen, so tritt der Riegel nur zu geringer Tiefe in das Holz hinein. Gelingt es nun, irgend ein keilartiges Instrument zwischen den Stulp und das Schließblech einzutreiben und mittelst desselben das obere Holz, woran das Schließblech sitzt, aufzuheben; so wird der Riegelkopf frei, und man kann die Schieblade, ohne das Schloß selbst zu öffnen, herausziehen. Diese Gefahr findet vorzüglich bei Schiebladen in Tischen Statt, wo das Tischblatt einem solchen Versuche selten

widersteht; weniger bei Kommoden, Pulten, Sekretären u. dgl., wo eine stärkere Holzmasse über dem Schlosse sich befindet, wiewohl sie auch hier nicht völlig beseitigt ist.

Das Schloß, dessen Beschreibung folgt, hat den eben berührten großen Fehler nicht. In der Haupteinrichtung stimmt dasselbe mit einem gewöhnlichen eintourigen französischen Schlosse überein, wie man aus Fig. 24 ersieht, wo alle Theile vereinigt vorgestellt sind, mit Ausnahme der Deckplatte. Letztere ist abgenommen und in Fig. 26 gezeichnet. Der Riegel A B, der durch seinen Ansatz e verhindert wird, mehr als nöthig herauszutreten, schiebt sich mit dem Ende B in einer Vertiefung n des auf dem Schloßbleche C eingenieteten Stückes H H. Ein Stift 2, auf diesem Stücke, und ein anderer, 1, auf dem Aufsatze G des Schloßbleches greifen in die Löcher 1′, 2′ ein, um die richtige Lage des Deckels F zu bestimmen. Vermittelst dreier Schrauben, welche durch die Löcher 3′, 4′, 5′ durchgesteckt werden, und in den Löchern 3, 4, 5 ihre Muttergewinde finden, wird der Deckel befestigt. L ist die Schleppfeder, S das Schlüsselloch, D D der Stulp, in welchem zwei Löcher, gleich jenen p′, p′ des Schloßbleches zum Anschrauben des Schlosses vorhanden sind. P P zeigt, im Durchschnitte, einen Theil des über der Schieblade befindlichen Holzes, O O das hieran mittelst zweier Schrauben p, p befestigte Schließblech; R R die Aushöhlung, in welche der Riegelkopf eintritt. Die Zuhaltung I, II, III, IV, welche durch den Druck ihrer Feder V mit dem Haken III in die Kerben α, β des Riegels einfällt, ist von gewöhnlicher Beschaffenheit.

Das Eigenthümliche des Schlosses, wodurch seine Sicherheit begründet wird, besteht in der Zugabe eines Mechanismus, welcher sich an den Riegel, und zwar auf der dem Schloßbleche zugewendeten Fläche desselben befindet, mithin in Fig. 24 versteckt liegt. Aus diesem Grunde hat man Fig. 25 hinzugefügt, eine Abbildung des Riegels, nachdem derselbe umgewendet worden ist. Man sieht hier die vier zweiarmigen Hebel f, f, g, h, deren Drehungspunkte durch Schrauben gebildet werden, und in Fig. 24 bei f′, f′, g′, h′ angezeigt worden sind. Die oberen Enden der Hebel f, f liegen in zwei durch die Scheidewand k getrennten Aushöhlungen des Riegelkopfes A, und haben die Gestalt von Haken z, z, welche auch in Fig. 24 sichtbar sind.

Digitized by Google

So lange der Riegel im Innern des Schlosses zurückgeschoben bleibt, sind die Haken gänzlich in den Aushöhlungen des Kopfes A verborgen, und sie werden in dieser zurückgedrängten Lage dadurch erhalten, daß ihre obersten Spitzen in die Öffnung des Stulpes DD hineinreichen. In dem Augenblicke jedoch, wo beim Vorschieben des Riegels, mittelst des Schlüssels, die Haken z, z durch das Schließblech OO hindurchgegangen sind, tritt eine zwischen den Hebeln f, f liegende Feder 11 in Wirksamkeit, und treibt sie aus einander, so daß die Haken aus dem Riegelkopfe hervorspringen, und nun das Emporheben von P und O verhindern (Fig. 24).

Beim Öffnen des Schlosses müssen die Haken, bevor der Riegel seine Schiebung anfängt, wieder hinein gehen. Diese Bewegung empfangen sie vom Schlüsselbarte mittelst der Hülfshebel g und h. Indem nämlich der Bart w in den Ausschnitt t des Riegels tritt, kommt er nicht nur mit dem Zuhaltungslappen IV, sondern auch mit dem, in gleicher Lage befindlichen, Arme des Hebels h in Berührung, und drückt ihn nach der Richtung, welche der Pfeil neben t in Fig. 25 bezeichnet. Hierdurch erfolgen augenblicklich die Bewegungen, wie sie durch die übrigen Pfeile angezeigt sind. Der kleine, in den Riegel eingenietete Stift i, Fig. 25, ist bestimmt, die beim Zuschließen des Schlosses Statt findende verkehrte Bewegung des Hebels g (welche, als von der Feder 11 veranlaßt, sehr rasch von Statten geht) zu beschränken, und somit das Hinausschnellen jenes kleinen Hebels über den obern Arm von h (wodurch Alles in Unordnung kommen würde) zu verhindern.

20) Taf. 276, Fig. 27, 28: **Schnapperschloß von einfacherer Bauart.** — Stellt man sich die Hebel zf, zf, an welchen die Haken z, z sitzen, so wie in Fig. 28 gebaut vor, nämlich die Drehungspunkte f, f an ihren unteren Enden angebracht, und den Zwischenraum bei o eng zusammenlaufend; so wird ein Stift m, den man aus seiner jetzigen Lage nach o hinschiebt, die Hebel von einander entfernen, und das Hervortreten ihrer hakenförmigen Köpfe veranlassen. Das Nämliche wird erfolgen, wenn der Stift an seinem Platze bleibt, und die Hebel sammt dem Riegel in der Richtung des Pfeils gegen denselben

geschoben werden. Diese letztere Anordnung ist bei dem gegenwärtigen Schlosse ausgeführt. Der Stift m ist nämlich auf dem Schloßbleche angenietet, und vertritt hinsichtlich seines Zweckes die Feder bei dem vorhergehenden Schlosse. Zwei andere, ebenfalls auf dem Schloßbleche befestigte, aber runde, Stifte r, r bewirken das Zurücktreten der Hebel, und leisten also das, was vorher die Hülfshebel g, h (Fig. 25) thun mußten.

Man sieht in Fig. 27 das Schloß mit allen seinen Theilen (abgerechnet die Deckplatte) in derjenigen Stellung abgebildet, welche sie nach dem Hinausschieben des Riegels einnehmen. Fig. 28 zeigt der Riegel allein, und zwar umgewendet, so daß die auf der hintern Fläche desselben befindlichen Theile unmittelbar gesehen werden können. Die Hebel zf, zf haben ihre Drehungspunkte in f; ihre Köpfe z sind, wenn das Schloß geöffnet ist, in Aushöhlungen des Riegels verborgen (Fig. 28). Die Stifte m, r, r sind, obschon nicht in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Riegel, in Fig. 28 dennoch gezeichnet, um ihre Wirkung, so wie die Stellung der Hebel gegen dieselben nach Öffnung des Schlosses zu zeigen.

Das Aus- und Eintreten der Hebel muß in einem Augenblicke vollbracht werden. Ihre Köpfe z, z müssen erst in dem Momente hervorspringen, in welchem das Hinausschieben des Riegels (das Zuschließen des Schlosses) beendigt ist; und sie müssen beim Öffnen des Schlosses wieder völlig in den Riegel zurückgehen, wenn dieser seine einwärts gehende Bewegung nur eben angefangen hat. Ohne diese Bedingung würde der Riegel nicht durch das Schließblech gehen können, da die Öffnung des letzteren nicht breiter ist als der Riegel.

Angenommen, das Schloß sey, wie in Fig. 27, verschlossen. Wenn nun der Schlüsselbart die Zuhaltung aushebt und den Riegel hereinzuschieben anfängt, so können die Hebel zf, deren abgerundete Ecken u, u sich an die Stifte, r, r lehnen, jener Bewegung nicht folgen, ohne zugleich in das Innere des Riegels zurückzutreten. Diese Zurechtstellung ist in einem Augenblicke vollbracht, und dann gleiten die Hebel an den Stiften r, r hin, ohne eine fernere Einwirkung derselben zu erfahren. Fig. 28 zeigt den Riegel und die Stellung der Stifte nach vollbrachter

Digitized by Google

Bewegung, also wenn das Schloß geöffnet ist. Soll nun der Riegel neuerdings vorgeschoben werden, so müssen die Hebel von selbst wieder hinausgehen, aber, wie gesagt, erst in dem Augenblicke, wo die Schiebung des Riegels ihr Ende erreicht. Aus diesem Grunde ist der innere Raum zwischen beiden Hebeln von m bis o (Fig. 28) gleich breit; er verengt sich aber bei o plötzlich, indem hier jeder Hebel eine Art schiefer Fläche bildet. Daher streifen die Hebel an den abgerundeten Kanten des Stiftes m ruhig vorbei, bis die erwähnten schiefen Flächen bei o gegen den Stift stoßen und hierdurch unverweilt das Heraustreten der Hebel veranlassen (s. Fig. 27). Das Auseinandergehen der Hebel wird von den Stiften r, r nicht gehindert, weil diese in demselben Augenblicke unter die abgerundeten Ecken u, u gelangen.

Für die Ausführung ist zu bemerken, daß alle drei Stifte (m, r, r), desgleichen die Hebel, von Stahl und federhart gemacht werden müssen. Bei Beobachtung dieser Vorsicht ist die Abnutzung höchst unbedeutend und der Mechanismus sehr dauerhaft, wie denn ein Schloß von der hier beschriebenen Konstruktion, an einer sehr viel gebrauchten Schieblade länger als zehn Jahre ausgehalten hat, ohne der geringsten Reparatur zu bedürfen.

21) Taf. 278, Fig. 14 bis 21: Eingelassenes Schiebladen-Schloß mit der von Mallet erfundenen Kombination. — Die Beschreibung hiervon ist oben, S. 503 — 506, nachzusehen.

22) Taf. 279, Fig. 1 bis 19: Bramah's Patent-Schloß zum Gebrauche an Schiebladen u. dgl. — Die vollständige Beschreibung desselben ist auf S. 506 — 516 vorgekommen. Hier darf nur etwa noch bemerkt werden, daß nach dem Einlassen des Schlosses die Kreisfläche $\gamma\ \delta$ des Gehäuses H (Fig. 1, 2, 3) mit der äußern Oberfläche der Schieblade eben ist. Man muß daher jedes Mal die Höhe des Gehäuses so groß machen, daß sie, zusammengenommen mit der Dicke des Schloßbleches A B C D, der Holzdicke gleich wird.

D. Kasten- und Schatullen-Schlösser. — Alle solchen Behältnisse, bei welchen ein an Charnieren aufzuschlagender Deckel auf der dem Charniere gegenüber liegenden Seite

zu verschließen ist, erfordern, wenn das Schloß in der Seitenwand des Kastens und nicht im Deckel angebracht wird, eine eigenthümliche Beschaffenheit des Riegels, weil der Verschluß hier nicht auf dieselbe Art bewerkstelligt werden kann wie bei Schiebladen; es müßte denn seyn, daß man sich eines Schnapperschlosses (gleich Nr. 19 oder 20) bedienen wollte, bei welchem die aus dem Riegelkopfe hervortretenden Haken den Deckel dergestalt festhalten, daß er nicht aufgehoben werden kann.

Das gewöhnliche Mittel zum Verschließen von Kästchen, Schatullen ꝛc. ist die Anwendung so genannter Katzenköpfe am Riegel, nämlich hakenartiger Ansätze, welche in ein am Schließbleche des Deckels befindliches, durch den Stulp in das Schloß hineinragendes Öhr eingreifen. Der Riegel, welcher horizontal liegt und in horizontaler Richtung bewegt wird, hat entweder nur einen Katzenkopf oder auch zwei dergleichen. Das Letztere ist immer vorzuziehen, weil dadurch der Deckel an zwei Punkten gehalten wird. Übrigens reicht es in der Regel hin, wenn solche Schlösser (die bald eingelassen, bald eingesteckt werden) eintourig sind. Folgende drei Beispiele werden den Gegenstand zur Genüge erläutern.

23) Taf. 277, Fig. 20 bis 30: Eingelassenes Schatullen-Schloß mit Eingerichte. — Fig. 20 stellt dasselbe in der Hauptansicht vor, jedoch ohne den Deckel, der in Fig. 22 für sich allein gezeichnet ist; Fig. 21 ist die Seitenansicht, ebenfalls ohne die Deckplatte; Fig. 23, 24 sind zwei Ansichten des Schließbleches, in der Stellung den Fig. 20 und 21 entsprechend; Fig. 25 gibt noch eine Ansicht des Schließbleches, nämlich die der obern, am Deckel der Schatulle liegenden Fläche; Fig. 26, 27 der Riegel und Fig. 28, 29 die Zuhaltung, beide Bestandtheile in Aufriß und Grundriß; Fig. 30 der Schlüssel.

Das Schloßblech C, welches mittelst der vier Löcher p′ angeschraubt wird, und der Stulp D bedürfen keiner Erklärung. Ein kleiner Umschweif E E ist vorhanden, um dem Riegel f g h i k (der in zwei Ausschnitten desselben liget), zur Unterstützung zu dienen, und den Schloßdeckel zu tragen, welcher mittelst seiner Löcher n′, n′ auf die Zäpfchen n, n gelegt, dann mittelst anderer Löcher 1, 2 (in Deckel und Schloßblech) durch zwei Schrau-

Digitized by Google

ben befestigt wird. a ist der Dorn für das gebohrte Rohr a' des Schlüssels, dessen Bart mit vier Einschnitten b', c', d', e' für das aus vier Reifen b, c, d, e bestehende Eingericht versehen ist. Der Riegel hat bei k den Ausschnitt, in welchem er vom Schlüsselbarte angegriffen wird, und bei h einen kleinen Absatz, welcher, indem er von innen gegen den Umschweif anstößt, der Bewegung des Riegels beim Öffnen des Schlosses die gehörige Grenze setzt. f und g sind die Köpfe des Riegels (Katzenköpfe), durch welche derselbe den Verschluß bewirkt. Wird nämlich der Deckel, woran das Schließblech O mittelst der Löcher v, v, v durch drei Holzschrauben befestigt ist, auf den Kasten niedergelegt: so treten die zwei (durch eine starke Vernietung mit O verbundenen) Öhre s, t durch Öffnungen l, l des Stulpes in das Schloß ein, und der alsdann vorgeschobene Riegel geht mit f und g durch die Löcher jener Öhre. u, u sind zwei scharfe Spitzen am Schließbleche, die in das Holz des Schatullendeckels eingestochen werden, und die richtige Lage des Schließbleches bestimmen. Die Zuhaltung o q ist zwischen dem Riegel und dem Schloßbleche C, auf der innern Fläche des letztern, angebracht, hat ihren Drehungspunkt bei o; bei q dagegen einen Absatz, mit welchem sie auf einem unbeweglichen Stifte m des Schloßbleches zu ruhen kommt, um nicht zu weit herabzusinken; und bei r einen rechtwinklig vorspringenden Zahn. Letzterer steht, wenn das Schloß geöffnet ist (wie in Fig. 20), links neben einem von der hintern Fläche des Riegels hervorragenden Stifte i, nach dem Zuschließen aber rechts neben demselben; und in beiden Fällen ist durch r die Verschiebung des Riegels in der einen Richtung gehindert, während derselbe in der andern Richtung nicht vom Platze weichen kann, weil er an dem Umschweife ansteht. Die Zuhaltungsfeder ist in Fig. 20 bei y durch Punktirung angegeben, und besteht aus einem einfachen Streifchen Stahl oder hartgehämmertem Messing, welches am obern (zugleich dickern) Ende an dem Schloßbleche C angenietet ist.

24) Taf. 277, Fig. 31 bis 35: **Eingelassenes Schatullen-Schloß mit Eingerichte und zwei Zuhaltungen.** — Fig. 31 die Ansicht des ganzen Schlosses (im zugeschlossenen Zustande) nach Beseitigung der Deckplatte, zu deren

Anbringung die Zäpfchen m, m des Umschweifes und die Schraubenlöcher w, w des Schloßbleches C dienen; Fig. 32 der Riegel; Fig. 33, 34 die beiden Zuhaltungen, jede in zwei Ansichten vorgestellt; Fig. 35 der Schlüssel. Mit Ausnahme des Schließbleches O, welches dem des vorigen Schlosses (Fig. 23, 24, 25) gleicht, ist das gegenwärtige Schloß schon oben beschrieben worden. (S. 502).

25) Taf. 281, Fig. 42 bis 46: Eingestecktes Schatullen-Schloß der kleinsten Art. — Fig. 43 Hauptansicht, nach Entfernung der vordern Platte, welche an Gestalt der sichtbaren hinteren Platte gleich ist, nur daß sie das Schlüsselloch enthält; Fig. 44 Seitenansicht des vollständigen Schlosses (mit beiden Platten); Fig. 45 das Schließblech; Fig. 42 die äußere (obere) Ansicht des Stulpes; Fig. 46 der Schlüssel.

Die Platte A sitzt fest an dem Stulpe C; die Platte B hingegen wird bloß mit A durch zwei Stifte m, n (deren kleine runde Zäpfchen in Löchern der Platten vernietet werden) verbunden. Der Stulp enthält zwei Löcher q, q zum Anschrauben des Schlosses, und ein Loch h in der Mitte, welchem ein Ausschnitt gleich g in jeder der Platten entspricht. Durch dieses Loch h tritt das quer durchbohrte Knöpfchen y des Schließbleches O O ein, dessen Öffnung den Katzenkopf b aufnimmt, wenn das Schloß zugeschossen wird. Die untere Ansicht des Schließbleches gleicht der Fig. 42, wenn man sich an die Stelle des Loches h das Knöpfchen y gesetzt denkt; denn die Löcher q, q sind in dem Schließbleche ebenfalls vorhanden, um dasselbe mittelst zweier Schrauben an dem Deckel der Schatulle befestigen zu können.

Der geringe Raum, welchen dieses Schloß darbietet, gestattet nicht eine Zuhaltung von gewöhnlicher Art anzubringen. Es ist demnach nur eine Feder vorhanden, welche zugleich als Zuhaltungsfeder und als Zuhaltung dient. Diese Feder, k l, ist zweischenkelig, umschließt mit ihrer ringartigen Biegung den auf der Platte A feststehenden Stift i, und lehnt sich oben an den Stulp, unten auf die Kante des Riegels. Letzterer, a b c, besitzt zu diesem Behufe zwei flachrunde Ausschnitte o, p, schiebt sich übrigens mit seinem untern Rande an dem Stifte n, und mit seinem Schlitze d e auf dem Stifte m, um die nöthige ge-

Digitized by Google

rade Führung zu erhalten. Ist das Schloß geöffnet (wie Fig. 43 es darstellt), so liegt das Ende l der Feder k l in dem Ausschnitte o des Riegels, der dadurch festgehalten wird. Beim Umdrehen des Schlüssels, dessen Schaft mit seinem äußersten Ende von dem Loche f der hintern Platte A aufgenommen wird, wirkt der Bart unmittelbar nur auf den Riegel, schiebt denselben in der Richtung des Pfeils, und nöthigt dadurch die Feder, sich etwas zu erheben, damit sie über die gerundete Erhöhung zwischen o und p wegrutschen und in den Ausschnitt p einfallen kann, worauf sie den Riegel in der vorgeschobenen Lage abermals unbeweglich hält, bis der Schlüssel von Neuem gebracht wird. Diese Einrichtung ist sehr unvollkommen, und daher jedenfalls nur bei so kleinen Schlössern zulässig.

E. Kassenschlösser (Geldkisten-Schlösser). — Die Geldkisten sind zwar ebenfalls, wie die Schatullen u. dgl., kastenförmige Behältnisse mit einem an Charnieren aufzuschlagenden Deckel. Man verschließt sie aber, dem Zwecke gemäß, auf eine gegen gewaltsames Öffnen weit besser sichernde Weise, indem man das Schloß auf die innere Fläche des Deckels (fest mit demselben verbunden) anbringt, es beinahe so groß macht, als der Deckel selbst ist, und auf allen vier (oder wenigstens auf drei) Seiten mehrere Riegel hervorgehen läßt, welche unter den horizontal überstehenden Rand der Kiste hineintreten. Das Charnier des Deckels hört hierdurch auf, zur Verschließung wesentlich beizutragen, und dient allein zur Bequemlichkeit; denn der Deckel bleibt — sobald nur die Riegel vorgeschoben sind — auch dann noch fest verschlossen, wenn das Charnier weggesprengt, oder auf andere Weise zerstört ist. Das Schlüsselloch, durch welches mittelst eines einzigen Schlüssels alle Riegel gleichzeitig in Bewegung gesetzt werden, befindet sich mitten auf der äußern Fläche des Deckels, und wird in der Regel mit einem Vorgesperre (Schlüsselloch-Deckel mit Vexier) versehen. Die innere Einrichtung der Kassenschlösser ist außerordentlich verschieden und oft sehr künstlich zusammengesetzt, was desto mehr der Fall seyn muß, je mehr Riegel vorhanden sind. Zuweilen versieht man nur den Hauptriegel, d. h. den einzigen, auf welchen der Schlüsselbart unmittelbar wirkt, mit einer Zuhaltung; andere Male bekommt jeder

Digitized by Google

einzelne Riegel seine eigene Zuhaltung. Die Übertragung der Bewegung vom Hauptriegel auf die übrigen Riegel geschieht entweder durch Hebel oder durch drehbare Scheiben mit Stiften (eine Art Kurbelscheiben, wie an dem Schrankschlosse Nr. 15), oder mittelst Verzahnung. Endlich ist das Schloß bald eintourig, bald zweitourig. Von allen diesen Verschiedenheiten geben die hier folgenden drei Schlösser erläuternde Beispiele.

26) Taf. 278, Fig. 22 bis 25: Kleines eintouriges Kassenschloß mit drei Riegeln und Scheibe. — Fig. 22 ist die Hauptansicht desselben, nach Beseitigung der Deckplatte; Fig. 23 eine Seitenansicht; Fig. 24 und 25 stellen einzelne Bestandtheile vor, von welchen nachher die Rede seyn wird.

Es ist ABCD eine starke Eisenplatte, welche dem ganzen Schlosse zur Grundlage dient, und mittelst sieben Schrauben (deren Köpfe in die versenkten Löcher G zu liegen kommen) an der innern Fläche des Geldkisten-Deckels so befestigt wird, daß die in Fig. 22 sichtbare Seite des Schlosses der Kiste selbst zugekehrt ist; EE ein niedriger, auf der genannten Platte fest vernieteter Umschweif, durch welchen die Köpfe der Riegel gehen. Innerhalb des Umschweifes wird die Deckplatte eingelegt, welche dessen innern Raum völlig ausfüllt, und auf vier Stiften F ruht. Diese Stifte sind in die Platte ABCD eingenietet; sie haben runde Zapfen mit Schraubengewinden, welche durch Löcher der Deckplatte hindurch reichen, und außerhalb derselben mit Schraubenmuttern wie a, a (Fig. 23) versehen werden.

Die Platte ABCD enthält das Schlüsselloch H, welches hier mit der Einrichtung zu einem figurirten Schlüsselrohre ausgestattet ist. Es bezeichnet nämlich (wobei man nicht vergessen muß, daß der Schlüssel von der Rückseite der Fig. 22 eingebracht wird) c′ den Fuß des umgehenden Rohrs, dessen Zapfen in dem Loche c eines Klobens K sich dreht. Letzterer ist aus Fig 22 weggenommen, dagegen in Fig. 24 nach zwei Ansichten gezeichnet, und wird mittelst zweier Löcher in den Lappen b, b so wie mittelst der Löcher b′, b′ in der Schloßplatte, durch zwei Schrauben an dieser Platte befestigt. Die der Schloßplatte zugewendete Fläche von K trägt eine einfache, bloß aus einem Reifen d bestehende Besatzung.

Digitized by Google

Die drei Riegel sind L L, M M, N N, von welchen der zuerst genannte drei Köpfe (l, l, l), jeder der übrigen aber zwei Köpfe (m, m; n, n) hat. Außer dem, daß die Riegelköpfe durch passende Löcher der Umschweifes E gehen, erhält noch jeder Riegel die nöthige Führung durch einen Schlitz f, mit dem er auf einem Stifte i der Schloßplatte A B C D gleitet.

Der Hauptriegel M M besitzt eine gewöhnliche Zuhaltung O P und Zuhaltungsfeder Q, und wird von dem durch H eingebrachten Schlüssel so wie jeder andere eintourige französische Riegel in Bewegung gesetzt. R ist die Scheibe (s. Fig. 25 in zwei Ansichten), welche, mittelst eines Loches in ihrem Mittelpunkte, auf der in die Platte A B C D eingenieteten Achse g sich drehen kann. Von ihr ragen (gegen die eben genannte Schloßplatte hin) die drei Stifte e, h, k hervor, von welchen e, wegen der Lage des Riegels L L unter M M, länger ist, als die beiden anderen. Jeder dieser Stifte befindet sich in einem Schlitze p eines der drei Riegel. Wenn daher M M so wie der Pfeil angibt geschoben wird, so erfolgt die Drehung der Scheibe R und die Schiebung der anderen Riegel L L, N N ebenfalls nach der Richtung der diesen Bestandtheilen beigesetzten Pfeile. Das Schloß wird auf solche Weise geöffnet. Beim Zuschließen erfolgen die Bewegungen in umgekehrter Richtung.

27) Taf. 284, Fig. 1 bis 7: Zweitouriges Kassenschloß mit Verzahnung. Dieses Schloß, von welchem Fig. 1 die innere Ansicht nach Entfernung der Deckplatte darstellt, enthält zwölf zweiköpfige französische Riegel, deren jeder mit seiner eigenen Zuhaltung und Zuhaltungsfeder versehen ist. A A bezeichnet die eiserne Hauptplatte (das Schloßblech), in deren Mittelpunkt sich das Schlüsselloch befindet. Auf ihr stehen sechs niedrige messingene Säulen B, auf deren, mit Schraubengewinden versehenen, Zapfen die (nicht vorgestellte) Deckplatte mittelst entsprechender Löcher gelegt wird, wonach man dieselbe durch äußerlich vorgeschraubte Schraubenmuttern befestigt. C C C C ist der Umschweif, welcher mittelst sechzehn Ansätzen wie a, a, a und durch diese gehender Schrauben mit der Schloßplatte A verbunden wird. Die vier langen Riegel b′, welche an den schmalen Seiten des Umschweifes heraustreten, unterscheiden sich in der

Digitized by Google

Bauart etwas von den kurzen, b, welche auf den breiten Seiten sich befinden. Erstere haben zur Führung jeder ein messingenes, auf dem Schloßbleche A eingeschraubtes Stäbchen c; letztere dagegen schieben sich mittelst ihres Schlitzes d auf einem Stifte, der in das Schloßblech eingeschraubt ist, wobei der breite Kopf e jenes Stiftes den Riegel verhindert, sich vom Schloßbleche wegzuheben, während ein unbewegliches flaches Messingstück f, auf welchem der Riegel liegt, denselben in der gehörigen Entfernung vom Schloßbleche erhält. Unter jedem Riegel (d. h. zwischen ihm und dem Schloßbleche A) liegt eine schwache Schleppfeder. Übrigens geht die Gestalt der Riegel genauer aus Fig. 4 und 5 hervor, wo von jeder der beiden Arten ein Stück abgesondert, nach zwei Ansichten, dargestellt ist. Die Zuhaltungen l sind von allgemein üblicher und schon bekannter Beschaffenheit, so wie auch die Zuhaltungsfedern k ohne Weiteres verständlich seyn werden. Bei den Riegeln b' liegen die Zuhaltungslappen auf, bei b aber unter dem Riegelschafte.

Der gemeinschaftliche Ausgangspunkt für die gleichzeitigen Bewegungen aller Riegel ist das Schlüsselloch, welches nebst dem Eingerichte, dem Dorne und dem umgehenden Rohre (zu einem Schlüssel mit doppeltem gebohrten Rohre) unter dem Deckel oder der Büchse D verborgen liegt. Der Bestandtheil, welchen der Schlüsselbart unmittelbar in Bewegung setzt, ist ein großer, eigenthümlich gestalteter Riegel E, welcher sich mit seinen Ansätzen g, g auf den Führungsstäbchen h, h schiebt, keinen Kopf, wohl aber eine Zuhaltung hat, und an vier Stellen mit Zähnen versehen ist. Dieser Haupt- oder Mittelriegel (s. Fig. 2, 3 zwei verschiedene Ansichten desselben) ist mit fliegenden Angriffen i, i ausgestattet, zwischen welchen der dritte, feste Angriff m sich befindet. Seine Zuhaltung liegt gänzlich unter ihm verborgen (daher sie in Fig. 1 nicht gesehen werden kann), und deren Haken greift in die Kerben o, o, o (Fig. 3) ein, welche sich in dem rechtwinkelig gekröpften Rande n befinden. Durch Öffnungen dieses Randes ragen zugleich die fliegenden Angriffe gegen das Schlüsselloch hin hervor. Man kann den fliegenden Angriffen eine der schon (S. 448) beschriebenen Einrichtungen geben, weßhalb hier nicht weiter bei denselben verweilt wird. Das Wichtigste, worauf hier geachtet werden

Digitized by Google

muß, weil es die Eigenthümlichkeit des gegenwärtigen Schlosses hauptsächlich begründet, ist die Übertragung der Bewegung von dem Mittelriegel E auf die äußeren Riegel b, b . . . und b′, b′ . . . . Hierzu dienen acht messingene kleine Zähnräder oder Getriebe I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, von welchen je zwei und zwei in einander eingreifen. Die Räder I, III, V, VII werden von den Zähnen des Mittelriegels E in Umdrehung gesetzt, und theilen diese Bewegung den anderen mit, welche daher nie mit E in Eingriff kommen können und dürfen. Um dieß zu erreichen, nehmen an II, IV, VI, VIII die Zähne nur einen solchen Theil der Länge am obern Ende ein, der oberhalb der Ebene von E sich befindet, während die Zähne von I, III, V, VII tiefer hinab bis in die Ebene von E reichen. Man sieht diesen Unterschied aus Fig. 6 und 7, wo die Getriebe I und II im Aufrisse vorgestellt sind. Die Richtung der Bewegungen beim Öffnen des Schlosses ist in Fig. 1 durch Pfeile angezeigt. Jedes der Getriebe I, IV, V, VIII trägt an seinem dicken, glatt zylindrischen Theile vier Vorsprünge oder Bärte p (vergl. Fig. 7), einem ganz einfachen Schlüsselbart an Gestalt völlig ähnlich: zwei in der Ebene eines der Riegel b′, und zwei etwas näher beim Schloßbleche, in der Ebene eines der Riegel b. Diese Bärte bewegen bei der Umdrehung der Getriebe die genannten beiden Riegel, nachdem sie deren Zuhaltungen ausgehoben haben, eben so, wie der Schlüsselbart den Riegel eines gewöhnlichen Thürschlosses bei zwei auf einander folgenden Touren bewegt. Zwei Bärte sind für jeden Riegel vorhanden, weil die Getriebe nicht völlig eine halbe Umdrehung vollbringen (von 18 Zähnen, die ein jedes enthält, werden 7 durch eben so viel Zähne des Mittelriegels E fortgeführt), und dennoch jeder Riegel b oder b′ zwei Mal geschoben werden soll. Die Getriebe II, III, VI, VII haben jedes nur einen der Riegel b in Gang zu bringen, und sind daher nur mit zwei Bärten p, p versehen (vergl. Fig. 6), welche in der Ebene jener Riegel, d. h. am untern Ende des zylindrischen Körpers, also ganz in der Nähe des Schloßbleches sich befinden.

Die hier so eben dargestellte Konstruktion des Kassenschlosses wird gegenwärtig selten angewendet, weil sie sehr zusammengesetzt und schwierig auszuführen ist. Weit mehr sind die Schei-

benschlösser nach dem Prinzipe von Nr. 26 (mit einer, zwei oder vier Scheiben, je nach der Anzahl vorhandener Riegel) und die Schlösser mit Hebelwerk, wie das nun folgende, im Gebrauch. Aus diesem Grunde sind die Einzelheiten des Schlosses mit Verzahnung größtentheils nur angedeutet, einige sogar völlig übergangen worden.

28) Taf. 284, Fig. 8 bis 10: Eintouriges Kassenschloß mit deutschen Riegeln und Hebel-Mechanismus. — Fig. 8 ist die Ansicht des vollständigen Schlosses (jedoch ohne die Deckplatte); Fig. 9 zeigt den größten Theil des Schlosses, nachdem die Riegel herausgenommen sind; Fig. 10 bietet vier Ansichten eines Riegels dar, nämlich: obere Ansicht A; Seitenansicht B; Ansicht vom vordern oder Kopfende C; und Ansicht vom hintern Ende D. Alle vierzehn Riegel sind gänzlich einander gleich, und haben keine Zuhaltung, sondern bloß Federn a, welche sich hinter die Riegelköpfe lehnen und völlig in der Art wirken wie die Feder eines deutschen oder Halbtour-Schlosses. Die Spiral-Windungen dieser Federn sind durch ein eisernes, auf das Ende des Federstiftes aufgeschraubtes Scheibchen verdeckt, wodurch man hauptsächlich den Staub abhalten und eine gewisse Zierlichkeit erreichen will. b, b b, ... sind kleine, am Schloßbleche angeschraubte Stäbchen oder Leisten von schwalbenschwanzartiger Querschnittsgestalt, auf welchen sich die Riegel mittelst ihres entsprechenden Einschnittes c (Fig. 10) schieben.

Der Schlüssel (für welchen unter der Büchse A ein Eingerichte angebracht ist) wirkt unmittelbar nur auf den Mittelriegel BC, der in den Klammern D, E seine Führung findet, und ein eintouriger französischer Riegel mit Zuhaltung F und Zuhaltungsfeder H ist. Die letztere hat man aus Fig. 9 weggelassen, wo nur ihr Stift G gesehen werden kann, wie auch mit den Federn der deutschen Riegel der Fall ist. BC ist an dem Ende B mit einer Leiste IK fest verbunden, welche (bei der Bewegung in der Richtung des Pfeils, Fig. 8) die drei Riegel 1, 2, 3 in das Schloß zurückzieht, indem sie dieselben vorderhalb ihrer gekröpften Enden e (Fig. 10) faßt. Das Hereinziehen der übrigen Riegel geschieht durch Vermittlung mehrerer Hebel, wie aus den Zeichnungen fast

Digitized by Google

ohne Erklärung deutlich wird. Der Mittelriegel oder Hauptriegel BC dreht vermöge seines Zahnes d den zweiarmigen Hebel P, und zieht dadurch die Stange LM in entgegengesetzter Richtung. Diese bewegt mittelst NO die Riegel 4, 5, 6. Die Riegel 7, 8, 9, 10 empfangen ihre Bewegung von der Stange oder Leiste QR, welche in Leitungen xx geht, und von den Ansätzen f, f des Hauptriegels mittelst der Winkelhebel T, T getrieben wird. Eben so ist im Wesentlichen der Mechanismus f′, f′, Q′R′, T′T′ für die Riegel 11, 12, 13, 14 beschaffen. Es springt in die Augen, daß das Hebelwerk auf mancherlei Weise abgeändert werden kann, wie es in der That sehr oft geschieht.

Aus dem Obigen ergibt sich, zumal bei einer etwas aufmerksamen Betrachtung der Figuren, a) daß jeder einzelne der Riegel 1, 2, 3, ... 14 durch nichts Anderes als seine Feder a vorgeschoben erhalten wird, und demnach völlig unabhängig von allen übrigen Riegeln ist, indem durch das etwaige Zurückschieben desselben, mittelst eines auf den Kopf ausgeübten Druckes, weder einer der andern mitgenommen, noch selbst diesen andern irgend eine Gewalt angethan wird; b) daß dagegen beim Öffnen des Schlosses alle Riegel gleichzeitig sich zurückziehen, indem ihre Verbindung mit dem Haupt- oder Mittelriegel BC dieß nothwendig mit sich bringt, sobald letzterer mittelst des Schlüssels geschoben wird; c) daß die Zuhaltung des Mittelriegels, obschon sie die äußeren Riegel selbst nicht festhält, doch den Vortheil hat, die Federn dieser letztern für beliebige Zeit unwirksam und das Schloß offen zu erhalten. Die erwähnte Zuhaltung wirkt demnach, in Beziehung zu den äußern Riegeln betrachtet, nicht sowohl wie eine eigentliche Zuhaltung, als vielmehr wie die (S. 465.) bei der Beschreibung des deutschen Schlosses erwähnte Sperrung, welche das Herausziehen des Schlüssels gestattet, ohne daß die Riegel wieder vorspringen.

F. Vorlegschlösser (Vorhängschlösser, Hängschlösser). — Sie werden mittelst eines Bügels auf bekannte Weise an die zu verschließenden Gegenstände angehängt, und sind stets nur von einer Seite zu verschließen; sofern man nicht etwa (wie dieß als Künstelei geschieht) zwei Riegel anbringt, die alsdann getrennte Schlüssellöcher auf beiden Seiten

des Schlosses haben. Der Schloßkasten besteht in der Regel aus zwei viereckigen, runden, dreieckigen oder verschiedentlich ausgeschweiften Eisenplatten, zwischen welchen, am Rande ringsherum, ein Umschweif eingesetzt und durch Vernietung befestigt wird. Zu diesem Zwecke dienen entweder eigene Umschweifstifte, wie bei anderen Schlössern, oder kurze Zäpfchen, welche durch Ausfeilen des Randes am Umschweife selbst gebildet sind. Die einen wie die anderen werden in Löcher der Platten eingesteckt und am durchgehenden Ende vernietet. Der Bügel ist gewöhnlich an einem Ende um einen durch ihn selbst und durch beide Platten gesteckten, vernieteten Stift wie mittelst eines Charniers beweglich, tritt mit dem andern Ende durch eine Öffnung des Umschweifes in das Innere des Schlosses, und besitzt an diesem alsdann verborgenen Ende ein Loch, in welches der Kopf des Riegels beim Verschließen sich einschiebt. Manchmal (jedoch nur bei großen Schlössern) kommt es auch vor, daß man den Bügel nicht, wie eben beschrieben, zum Umdrehen um einen Charnierstift einrichtet, sondern beide Enden desselben durch den Umschweif hineingehen und durch Riegel im Schlosse festhalten läßt. Diese Anordnung ist, weil der Bügel beim Öffnen ganz von dem Schlosse getrennt wird, unbequem, gewährt aber insofern größere Sicherheit gegen Aufbrechen, als sonst der Charnierstift zuweilen der Gefahr unterliegt, herausgeschlagen zu werden. Doch ist diese Unvollkommenheit der gewöhnlichen Einrichtung, unter Voraussetzung einer zweckmäßigen und gehörig festen Bauart, von keiner erheblichen Bedeutung, wie weiter unten gezeigt werden wird. Da die Vorlegschlösser, wegen ihrer völligen Zugänglichkeit, mehr als andere Schlösser den Versuchen zu widerrechtlichem Öffnen bloßgestellt sind und also einer Sicherung des Schlüsselloches bedürfen: so versieht man sie in der Regel mit einem Dorne und dem gemäß den Schlüssel mit einem gebohrten Rohre; ja die bessern erhalten nicht selten einen Schlüssel mit figurirtem Rohre, und ebenfalls sehr häufig sind hier Vexiere an den Schlüssellochdeckeln im Gebrauch. Zu Mittelbruch-Besatzungen bietet meist die geringe Höhe oder Dicke des Schlosses nicht genügenden Raum, daher das Eingerichte entweder ganz fehlt, oder sich auf eine Reifbesatzung beschränkt. Übrigens macht man manche Vorlegschlösser eintourig, andere

Digitized by Google

hingegen (namentlich große) zweitourig. Da, besonders im letzteren Falle, oft der Raum für die Bewegung eines geraden Riegels nicht groß genug ist, so gibt man bei vielen solchen Schlössern dem Riegel die Gestalt einer um ihre Achse sich drehenden Scheibe, woran ein in den Bügel eintretender Haken sich befindet. Mit dieser Abänderung können selbst sehr kleine Vorlegschlösser zweitourig hergestellt werden, was zu festerer Verschließung beiträgt. Die wichtigsten der so eben angedeuteten Verschiedenheiten gehen verständlicher aus folgenden Beispielen hervor.

29) Taf. 277, Fig. 36 bis 42: Eintouriges Vorlegschloß mit geradem Riegel. — Fig. 36 stellt dieses Schloß in der Hauptansicht vor, nachdem die vordere Platte davon abgenommen ist; Fig. 37 gibt einen Längendurchschnitt durch die Mitte (nach $\alpha\beta$ in Fig. 36); Fig. 38 zeigt den Riegel und die Zuhaltung in der obern Ansicht; Fig. 39 den Riegel allein in der Flächenansicht (übereinstimmend mit Fig. 36); Fig. 40 die Zuhaltung in der Flächenansicht; Fig. 41 den Riegel nebst einem Theile der hintern Platte, in der Ansicht vom rechten Ende; Fig. 42 den Schlüssel.

In Fig. 36 erkennt man die Gestalt der beiden Schloßplatten vollständig an der hier sichtbaren hinteren Platte C; die vordere B (Fig. 37), in welcher das Schlüsselloch o sich befindet, ist, hiervon abgesehen, jener ganz gleich. Der Schlüssellochdeckel D′ dreht sich um einen vernieteten Stift d, kann also ohne Weiteres bei Seite geschoben werden, wenn man den Schlüssel einbringen will, und dient in dieser einfachen Gestalt nur dazu, Staub und andere Unreinigkeit von den inneren Theilen abzuhalten. Der Umschweif E ist mittelst der vier Umschweifstifte l befestigt, und umfaßt den ganzen Rand der Platten bis auf die einzige Unterbrechung bei k (Fig. 36), welche den Bügel D einläßt. Dieser hat bei g das Loch zur Aufnahme des Riegelkopfes, bei hi den ihm als Drehungspunkt dienenden Stift. Jede der Platten enthält oben zwei Vorsprünge e, f, von welchen e, e zu besserem Schutze des Bügels an seinem schwächsten Ende, f, f aber zur Anbringung des Charnierstiftes dienen. Letzterer ist am besten so zu machen, daß er, so weit er durch den Bügel geht, die von dem Kreise h angezeigte Stärke hat, dagegen an beiden Enden einen dünnen

Zapfen wie i besitzt. Diese Zapfen gehen dann durch passende Löcher der Plattenansätze f, und sind außen auf denselben vernietet. Bei dieser Beschaffenheit des Stiftes kann derselbe nicht mittelst einer Punze herausgeschlagen werden, wie der Fall seyn würde, wenn er in seiner ganzen Länge gleiche Dicke hätte, folglich die Löcher in f eben so groß wären als das Loch im Bügel. Übrigens ist es zwar angemessen, den Stift auf die eben angedeutete Weise zu formen, es würde jedoch auch ohne diese Vorsicht die Beseitigung des Charnierstiftes nicht sogleich die Aufhebung des Bügels möglich machen, weil die durch den Riegel bewirkte Befestigung am vordern Ende hiergegen ein Hinderniß ist, wenn nur der Bügel bei k ordentlich in die Öffnung des Umschweifes paßt und auch auf dem Riegel nicht bedeutend schlottert.

Der Riegel A schiebt sich einerseits mit dem schwalbenschwanzförmigen Ende seines Schaftes in der Klammer oder Studel n, welche mittelst zweier Zäpfchen in die Platte C eingenietet ist (s. Fig. 41); anderseits mit seinem gekröpften und dickern Kopfe m in einem passenden Loche des eben so befestigten Stückes F (Fig. 36, 37). a ist der an der Platte C festgenietete und bis in das Schlüsselloch der Platte B reichende Dorn für das Rohr a′ des Schlüssels (Fig. 42); b c das Eingerichte, wozu der Schlüsselbart die Einschnitte b′, c′ enthält. Die Zuhaltung I, II, III, IV dreht sich bei I um einen runden unbeweglichen Stift, und trägt einen vierkantigen Zahn oder Zapfen III, welcher in die Kerben p, q des Riegels einfällt, und also hier das ist, was bei Zuhaltungen von gewöhnlicher Form der Zuhaltungs-Haken. V ist die Zuhaltungsfeder, welche ihre Befestigung bloß dadurch erhält, daß sie zwischen den Umschweif E und einen der Umschweifstifte eingeklemmt wird.

30) Taf. 277, Fig. 16 bis 19: **Eintouriges Vorlegschloß mit geradem Riegel und abgeänderter Zuhaltung.** — Fig. 16 Ansicht des ganzen Schlosses nach Beseitigung der vordern Platte; Fig. 17 Flächenansicht des Riegels; Fig. 18, 19 zwei Endansichten des Riegels, nämlich Fig. 18 vom Kopfende, und Fig. 19 vom Ende des Schaftes. — Zur Befestigung des Umschweifes an den Platten ist hier der erstere sowohl vorn als hinten mit sechs Zäpfchen r versehen, wodurch eigene,

Digitized by Google

an dem Umschweife angenietete Umschweifstifte erspart werden. Diese Einrichtung gewährt jedoch bei großen Schlössern nicht die genügende Festigkeit. Der Schlüssel zu dem gegenwärtigen Schlosse hat einen massiven Schaft, dessen Ende von dem Loche u der hinteren Platte aufgenommen wird; dieses Loch ist von außen durch ein aufgenietetes, die Symmetrie mit dem Schlüssellochdeckel der vordern Platte herstellendes Plättchen zugedeckt. Der Schlüsselbart hat die in Fig. 16 punktirt angegebene Schweifung; das Eingericht besteht aus einem einzigen, auf der Hinterplatte angebrachten Reifen w w. n n und l l sind die Vorsprünge der hintern Platte, welchen zwei gleiche der vordern Platte gegenüber stehen, um den Bügel zwischen sich zu nehmen; e ist der Charnierstift des Bügels; i das mit dem Loche versehene Ende, in welches der Kopf b des Riegels A eingreift; s die Führung des Riegelkopfes, ein auf der Hinterplatte angenietetes, mit einem passenden Loche versehenes Eisenstück; m ein Schlitz im Riegelschafte, mit welchem derselbe auf dem unbeweglichen Stifte o gleitet. Das Schaftende des Riegels bildet einen rechtwinkelig aufstehenden Rand a, von welchem der unterste Theil c als eine Art Zahn weiter hervorspringt. Auf diesen Zahn c legt sich die Zuhaltung B mit ihren Kerben t und v. Die Zuhaltungsfeder f ist aus einem Ganzen mit der Zuhaltung selbst gearbeitet, was zur Vereinfachung beiträgt, aber bei großen Schlössern eine zu unvollkommene Einrichtung seyn würde.

31) Taf. 281, Fig. 3 bis 5: **Kleines zweitouriges Vorlegschloß mit Scheibenriegel.** — Fig. 3 Hauptansicht, mit Weglassung der vordern Platte; Fig. 4 Seitenansicht; Fig. 5 zwei Ansichten des Schlüssels.

Der Umriß der Schloßplatten ist in Fig. 3 durch die Buchstaben c d e f g h i c angegeben, von welchen einige auch in Fig. 4 vorkommen; der Umschweif hat die aus der erstgenannten Abbildung ersichtliche kreisförmige Gestalt. k ist der Bügel mit seinem Charnierstifte l. m n (Fig. 4) bezeichnet den Schlüssellochdeckel, und o p ein gleiches, aber fest angenietetes Stück auf der hintern Platte, welches nur der Symmetrie wegen vorhanden ist. Der Riegel, dessen Haken q r in das Loch des Bügels eingreift, wie Fig. 3 zeigt, dreht sich um einen auf der Hinterplatte unbeweg-

lich stehenden Stift s, und ist von dieser Platte so weit entfernt, daß in dem Zwischenraume ein Arm v w der Zuhaltung v w x Platz hat. Letztere ist ein zweiarmiger Hebel, dessen Drehungspunkt bei w durch einen in die Hinterplatte eingenieteten Stift gebildet wird. x bedeutet den Zuhaltungshaken, für welchen der Rand des Riegels die Kerben 1, 2, 3 enthält. Die Zuhaltungsfeder y z umfaßt den Stift w, lehnt sich mit y an den Umschweif und mit z an den Zuhaltungshaken. Die Ausschnitte t, u am Riegel dienen als Angriffe für den Schlüsselbart, der dem Riegel eine drehende Bewegung um s ertheilt, nachdem er den in seinem Wege liegenden Arm v w der Zuhaltung aufwärts gedrückt und dadurch den Haken x ausgehoben hat. Der Schlüssel hat ein hohles Rohr a′, welches auf den Dorn a paßt, wie die Punktirung in Fig. 3 andeutet; b b ist das aus einem einzigen Reifen bestehende Eingericht, wozu der Einschnitt b′ im Schlüsselbarte (Fig. 5) paßt.

32) Taf. 278, Fig. 10: Größeres zweitouriges Vorlegschloß mit Scheibenriegel. — Die, im Vergleich mit dem vorhergehenden Schlosse etwas abgeänderte Gestalt und Stellung des Riegels, der Zuhaltung und der Zuhaltungsfeder ergibt sich ohne Erklärung aus der Zeichnung selbst. Auf dem vierkantigen Ende des Stiftes, welcher dem Riegel als Drehungsachse dient, steckt eine Spreitzfeder r, s, welche sich mit ihren beiden Enden gegen die (hier weggenommene) vordere Schloßplatte stützt, und dadurch denselben Dienst leistet, wie die Schleppfeder an gewöhnlichen Schlössern mit geradem Riegel.

33) Taf. 282, Fig. 25 bis 31: Ringschloß nach älterer Konstruktion; und

34) Taf. 283, Fig. 9 bis 16: Ringschloß nach Regnier's Bauart sind bereits vollständig beschrieben worden (S. 489 bis 497).

V. Verfertigung der Schlösser.

Die Arbeiten, welche bei der Verfertigung der Schlösser vorfallen, stimmen dem größten Theile nach mit jenen zur Herstellung anderer Gegenstände aus Eisen überein, und ihre Beschreibung kann in so fern hier nicht beabsichtigt werden. Nament-

Digitized by Google

lich bei den meisten Bestandtheilen der gewöhnlichen Schlösser beschränken sich die Operationen, durch welche sie dargestellt werden, hauptsächlich auf das Schmieden und Ausfeilen, wozu noch bei besserer Arbeit das Abschmirgeln kommt, während anderseits bei den ordinärsten Schlössern selbst die Feile sehr wenig angewendet wird. Manche Bestandtheile, insbesondere bei kleinen Schlössern, werden aus Blech zugeschnitten und nach Erforderniß gebogen. Die im Handel vorkommenden, fabrikmäßig verfertigten kleinen Schiebladen- und Schrankschlösser (wie z. B. Fig. 29, Taf. 275) werden zum Theil mittelst Maschinen erzeugt. Man schneidet nämlich die Schloßplatten, ja zuweilen selbst die Riegel aus Eisenblech mittelst des Durchschnitts, wobei zugleich alle nöthigen Löcher in diesen Theilen entstehen; macht auch die Zuhaltungen mit ihren Federn, und so viel möglich alle übrigen Bestandtheile, aus Blech: wodurch das Schmieden ganz oder fast ganz, das Feilen großentheils erspart, und die Herstellung ungemein beschleunigt wird. Freilich befriedigen solche Schlösser oft nicht einmal die mäßigsten Anforderungen hinsichtlich der Güte und Dauerhaftigkeit.

Wenn so auf der einen Seite die Schlosserarbeit sich manchmal den geringsten der Metallwaaren anschließt, reicht sie dagegen auf der andern Seite in gewissen Fällen den feineren mechanischen Kunstwerken die Hand, wie denn schon sorgfältig ausgeführte, übrigens nach allgemein gewöhnlicher Art konstruirte französische Schlösser eine ziemliche Kunstfertigkeit erfordern, und dieß noch mehr mit den Kombinationsschlössern der Fall ist, unter denen das Bramah'sche wegen der Zartheit einiger seiner Theile sogar für den Uhrmacher eine nicht unwürdige Aufgabe darbietet.

Bei einer so unendlich großen Verschiedenheit im Baue und in der mehr oder weniger vollendeten Ausführung der Schlösser ist es nicht möglich alle vorfallenden Arbeiten im Einzelnen genau auseinander zu setzen, ohne in eine dem Zwecke dieses Artikels widersprechende Weitläufigkeit zu gerathen. Man müßte einen sehr großen Theil dessen hier anführen, was an Werkzeugen und Verfahrungsarten in fast allen Metallarbeiter-Werkstätten vorkommt und schon in anderen Artikeln der Encyklopädie erörtert ist. Deßhalb beschränkt sich die folgende Darstellung auf solche Be-

Digitized by Google

genstände, welche der Schlosserkunst eigenthümlich sind, und durch die besondere Form oder Beschaffenheit gewisser Schloßtheile bedingt werden.

Die Schloßkästen werden, wie schon früher erwähnt, entweder aus Eisen oder aus Messing verfertigt. Eiserne setzt man in der Regel aus drei Theilen zusammen, nämlich dem Schloßbleche, woran durch rechtwinkelige Aufbiegung der einen Seite der Stulp gebildet wird; dem Umschweife, welcher ein in Form eines ⊔ gebogener Streifen ist, und mittelst der schon bekannten Umschweifstifte auf den übrigen drei Seiten des Bleches angenietet wird; endlich dem Schloßdeckel, über dessen Gestalt und Anbringung bereits das Nöthige vorgekommen ist. Diese drei Hauptbestandtheile des Kastens werden bei Schlössern von nicht bedeutender Größe gewöhnlich aus Eisenblech gemacht, bei großen Schlössern dagegen, wo sie eine beträchtlichere Dicke haben müssen, aus Stabeisen geschmiedet. Ein seltenes Kunststück, welches nur unnöthige und nutzlose Arbeit verursacht, ist es, wenn man den Kasten von Hausthürschlössern im Ganzen schmiedet, wobei noch der Nachtheil entsteht, daß die Ausfeilung des Innern weit mühsamer wird. Messingene Schloßkästen werden zuweilen in einem Stücke gegossen (in welchem Falle man auf eine saubere Ausarbeitung der inneren Fläche fast nothwendig verzichten muß); meist aber aus Schloßblech, Stulp und Umschweif, die man einzeln von Messingblech macht, mittelst Schlagloth zusammengelöthet.

Die äußere Vollendung des Schloßkastens geschieht in jedem Falle (ausgenommen wenn man denselben mit einem undurchsichtigen Lacke überzieht, oder wenn das Schloß zu der allergeringsten Sorte gehört) durch Abfeilen und Schmirgeln; messingene Kästen werden sogar polirt, da man sie nie in anderer Absicht, als der Zierlichkeit halber den eisernen vorzieht. Beim Abfeilen (Bestoßen) des Umschweifes und Stulpes auf den äußern Flächen muß der ganze schon zusammengesetzte Kasten in den Schraubstock eingespannt werden. Hierzu bedarf man, um ihm eine gehörig feste Lage zu geben, eines Hülfsmittels, weil zwar der eine Backen des Schraubstockmaules hinlängliche Stützpunkte auf dem Schloßbleche findet, dagegen aber der andere Backen an dem schmalen Rande des Umschweifes nicht fest genug fassen kann. Die-

ses Hülfsmittel ist der Bestoßwinkel (Taf. 280, Fig. 1 und 2 in zwei Ansichten; Fläche und Kante), ein dicker eiserner Winkel, den man mit einer seiner breiten Flächen auf zwei an einander stoßende Ränder des Umschweifes (z. B. VWY oder WYZ in Fig. 1, Taf. 276) legt, wonach man Kasten und Bestoßwinkel gleichsam wie ein Ganzes in den Schraubstock setzt. Es versteht sich hierbei von selbst, daß die Kante des Bestoßwinkels nicht über die Fläche des Umschweifes nach oben hervorstehen darf, um der Feile nicht im Wege zu seyn; und daß man Bestoßwinkel von verschiedenen Größen haben muß.

Die Schlüssellöcher in den Schloßdeckeln (und bei zweiseitig zu schließenden Schlössern auch im Schloßbleche) werden, wenn der Bart keine Schweifung hat, gewöhnlich mittelst einer Schlüssellochscheibe und des dazu gehörigen Durchschlages ausgeschlagen; bei geschweiften Schlüssellöchern wird nur der runde Theil (mittelst eines gewöhnlichen runden Durchschlages) gelocht, die Schweifung aber eingefeilt, wozu man nöthigen Falls eigene Schweiffeilen (Bd. V. S. 576) anwendet. Die Schlüssellochscheibe bietet, wenn sie nebst dem Schlüssellochdurchschlage die im Artikel Durchschlag (Bd. IV. S. 480) beschriebene Einrichtung hat, zwei Unbequemlichkeiten dar. Zuerst fällt in die Augen, daß, wenn das Blech auf der Lochscheibe liegt, folglich die Öffnung der letztern dadurch verdeckt ist, man nicht sehen kann, ob der Durchschlag genau auf diese Öffnung trifft. Thut er dieß nicht, so mißlingt die Arbeit, und es wird entweder die Lochscheibe oder der Durchschlag beschädigt. Ferner geschieht es auch leicht, daß durch rasches, kräftiges Schlagen mit dem Hammer der Durchschlag tiefer als gerade nöthig in die Lochscheibe eindringt, sich darin fest einklemmt, und nur mit Mühe und Zeitverlust wieder daraus loszumachen ist. Diesen beiden Unvollkommenheiten wird dadurch abgeholfen, daß man dem Werkzeuge die auf Taf. 280 abgebildete Gestalt gibt. Fig. 44 ist der Aufriß des Durchschlages, Fig. 45 die Ansicht seiner untern Endfläche, Fig. 46 der Grundriß und Fig. 47 der Aufriß der Lochscheibe. Vermöge der viereckigen Gestalt des Zapfens x, welcher in die gleichgestaltete Öffnung x′ paßt und mit seinen Winkeln den Umkreis des im Bleche schon vorhandenen runden Loches be-

rührt, kann der Durchschnitt gar nicht anders als richtig aufgesetzt werden; und indem nur der unterste Theil m des Durchschlages die Größe der Öffnung m′ hat, der obere Theil hingegen dicker ist und dadurch einen rechtwinkeligen Absatz a a bildet, wird ein zu tiefes Eindringen in die Lochscheibe verhindert.

Die Verfertigung des Riegels, als eines im Allgemeinen sehr einfachen Eisenstücks, erfordert keine Erläuterung, da derselbe seine Gestalt fast vollständig schon durch das Schmieden erhält, und mittelst der Feile gänzlich ausgebildet wird. Nur zur Hervorbringung des Schlitzes, womit der Riegel gewöhnlich auf einem vom Schloßbleche hervorragenden Stifte hin und her gleitet (z. B. m in Fig. 4 und 14, Taf. 282), kommt ein eigenthümliches Werkzeug in Anwendung, nämlich der Sternkeil (Bd. IV. S. 480), dessen Spitze man in ein kleines, vorläufig mittelst eines flachen Durchschlages gemachtes Loch einsetzt, worauf man ihn vermittelst Hammerschlägen so weit als nöthig durchtreibt.

Die Zuhaltung wird in der Regel aus Eisen geschmiedet, nur bei kleinen und schwachen Schlössern aus Eisenblech geschnitten und gebogen oder (in einzelnen seltenen Fällen) gar aus Messing gemacht, welches letztere jedoch, der zu geringen Festigkeit wegen, verwerflich ist. Wie bei der Verfertigung der Zuhaltung zu Werke gegangen wird, sofern dieselbe eine der am meisten gebräuchlichen Gestalten besitzt, erhellet aus den Abbildungen auf Taf. 281 (Fig. 25 bis 29). Fig. 28 und 29 sind zwei Ansichten der Gestalt, in welcher eine Zuhaltung wie die des Schlosses Fig. 6, Taf. 276 (vergl. auch Fig. 11 derselben Tafel) ausgeschmiedet wird. Der Haken c b ist durch Ansetzen gebildet; der dünne und schmale Theil b a stellt, nachdem er zweckmäßig gebogen ist, den Lappen IV dar, der dünne und breite Theil d e dagegen die Feder V. Leichter und schneller, aber weniger gut, geschieht die Hervorbringung des Zuhaltungshaken auf folgende Weise (Fig. 25, 26, 27). Man schmiedet das Eisenstück Fig. 26 von a bis b schmal aus, um den zum Lappen bestimmten Theil zu erhalten; haut dann mit dem Meißel nach der Linie b c durch die ganze Dicke ein, und biegt diesen Theil b c rechtwinkelig um, wie Fig. 27 und 25 in zwei Ansichten zeigen. Diese Methode ist darum nicht empfehlenswerth, weil das Eisen beim Biegen unter rechtem

Digitized by Google

Winkel leicht einen Bruch bekommt, der dem Zuhaltungshaken alle Verläßlichkeit und Dauerhaftigkeit raubt.

Beim Schmieden eines Schlüssels wird zuerst das Ende des flachen Eisenstabes zur rohen Gestalt des Rohres oder Schaftes ausgestreckt, der äußerste Theil davon breit geschlagen, an beiden Seiten auf der Amboßkante angesetzt, der so gebildete Lappen an den Ecken durch Hämmern abgerundet, der Bart aber durch Ansetzen und durch Einhauen mit dem Schrotmeißel vorgebildet. Es geht auf diese Weise die Gestalt hervor, welche Fig. 31 auf Taf. 281 darstellt. Man sieht hier in A einen Theil des Eisenstabes; bei a den kleinen Lappen, welcher die Grundlage des Ringes oder der Raute ist; bei b den Schaft, der in der Nähe des Lappens etwas dicker gelassen ist; bei c den Ansatz zur Bildung des Bartes; bei d endlich den mit dem Schrotmeißel gemachten schrägen Einschnitt. Die weitere stufenweise Bearbeitung wird durch die Fig. 32 bis 36 erläutert. Zunächst wird mittelst eines runden Durchschlages (Bd. IV. S. 478) der Lappen a gelocht (Fig. 32); dann diese Öffnung durch Auftreiben auf den schlank verjüngten stählernen Schlüsseldorn (Taf. 279, Fig. 20 Ansicht, Fig. 21 Querdurchschnitt) gehörig erweitert, und der Schlüssel an der eingehauenen Stelle von dem Eisen abgebrochen (Taf. 281, Fig. 33). Man schreitet nun zum Ausschmieden des Bartes, welches entweder ganz allein mit dem Hammer auf dem Amboße, oder anfangs so und zuletzt in einem Gesenke verrichtet wird. Der Schlüssel erscheint nun in der Gestalt von Fig. 34. Um dem Schafte, der bisher nur sehr unvollkommen rund war, genauer die erforderliche zylindrische Gestalt zu geben, und zugleich auf dem dickern Theile desselben, in der Nähe des Riegels, die gebräuchlichen Reifen (wie x oder ähnlich) hervorzubringen, wird ein Gesenk angewendet, aus welchem der Schlüssel so hervorgeht, wie Fig. 35 ihn zeigt. Endlich gibt man dem Ringe durch abermaliges Hämmern auf dem schon erwähnten Schlüsseldorne die längliche Gestalt (s. Fig. 36); und manchmal geschieht auch die völlige Ausbildung des Ringes noch durch Anwendung eines Gesenkes. Ein besonders geschickter und schneller Arbeiter kann den Schlüssel in zwei Hitzen fertig schmieden, namentlich wenn er keine Gesenke zu Hülfe nimmt, wodurch freilich die Ausbildung weniger vollkommen ist und der

Digitized by Google

Feile mehr Arbeit übrig gelassen wird; gewöhnlich aber sind 3 oder 4, zuweilen sogar 5 oder 6 Hitzen erforderlich.

Die Schlüssel-Gesenke, deren Gebrauch schon angedeutet wurde, sind auf Taf. 279, Fig. 22 bis 37, abgebildet. Es kommen dergleichen, wie aus dem Obigen hervorgeht, von dreierlei Art vor, nämlich zum Schafte oder Rohre (welche am allgemeinsten üblich sind), zum Barte und zur Raute (welche letzteren beiden nicht so häufig gebraucht werden, weil wegen der großen Verschiedenheit der Schlüssel man sehr viele solche Gesenke haben müßte). Alle diese Gesenke sind als zweitheilige vertiefte Formen zu betrachten, zwischen welche das glühende Eisen gelegt wird, um durch Hammerschläge, welche auf das Obertheil geführt werden, die Gestalt der Vertiefungen anzunehmen. Sie bestehen aus Schmiedeisen, sind aber mit aufgeschweißtem Stahle belegt, und diese Stahlbekleidung ist gehärtet. Näheres von Gesenken überhaupt, welche beim Schmieden vieler eiserner Gegenstände angewendet werden, kommt im nächsten Band Artikel Schmieden vor.

Fig. 28 bis 32 dienen zur Erläuterung des Gesenkes, womit der Schlüsselschaft fertig ausgeschmiedet wird. Es bezeichnet Fig. 28 den Grundriß des Untertheils, Fig. 29 den Aufriß desselben von der breiten und Fig. 30 den Aufriß von der schmalen Seite. a ist hieran ein vierkantiger Zapfen, womit das Gesenk in das Loch der Amboßbahn eingesteckt wird, so daß die in Fig. 28 abgebildete Fläche in horizontaler Ebene obenauf sich befindet. Fig. 31 stellt das Obertheil im Aufrisse und Fig. 32 dessen untere Fläche vor. Es ist von hammerähnlicher Gestalt und hat einen hölzernen, etwa 20 Zoll langen Stiel A, der aber, um Raum zu ersparen, in beiden Figuren nicht ganz zu sehen ist. Das Obertheil wie das Untertheil enthält zwei fast halbrunde Rinnen oder Aushöhlungen m und n, von welchen m zur Hervorbringung der Reifen x (Taf. 281, Fig. 35) oder einer ähnlichen Verzierung bestimmt, daher entsprechend gestaltet ist; n hingegen zur Ausbildung des glatten Theiles am Schlüsselschafte dient. Beim Gebrauch wird der Schlüssel in das feststehende Untertheil gelegt, das Obertheil passend darauf gesetzt, und auf Letzteres mit dem Schmiedehammer geschlagen, während man den Schlüssel nach

Digitized by Google

und nach um seine Achse dreht, in dem Ausschnitte n auch so viel nöthig nach der Richtung seiner Länge verschiebt, damit er überall gehörig rund wird.

Das Gesenk zum Barte besteht ebenfalls aus Ober- und Untertheil, aber der Natur der Sache nach darf darin der Schlüssel weder gedreht noch fortgerückt werden. Fig. 22 ist der Grundriß des Untertheils, Fig. 23 ein senkrechter Durchschnitt desselben nach MN, Fig. 24 ein anderer senkrechter Durchschnitt nach OP in Fig. 22. Dieses Stück ist auf allen vier Seiten mit einem senkrecht aufstehenden Rande f versehen, wodurch das richtige und feste Aufsetzen des Obertheils erleichtert wird; im Boden seines hohlen Raumes enthält es zum Einlegen des Schlüssels eine fast halbzylindrische Rinne b c, welcher ein Ausschnitt e des Randes f entspricht, und eine mit b c zusammenhängende Vertiefung d von der vollen Länge und Breite aber nur der halben Dicke des Schlüsselbartes. Man kann diesem Untertheile einen Zapfen (wie a in Fig. 29, 30) geben, um es in das Loch des Amboßes einzustecken, oder auch den Zapfen weglassen, und das Gesenk geradezu nur auf den Amboß stellen. Das letztere ist in Fig. 23 und 24 angenommen. — Das Obertheil mit seinem hölzernen Stiele A B (dessen Querschnitts-Gestalt aus Fig. 27 hervorgeht) ist Fig 25 im Aufrisse oder in der Seitenansicht, Fig. 26 in der Ansicht von unten abgebildet. Seine Grundfläche ist ebenfalls mit einer rinnenartigen Aushöhlung für den Schlüsselschaft und mit einer viereckigen Vertiefung für den Bart versehen; erstere findet man mit b′c′, letztere mit d′ bezeichnet, und es ergibt sich hiernach von selbst die Art, wie das Obertheil richtig auf das Untertheil aufzusetzen ist, so wie auch der Gebrauch und die Wirkung dieses Gesenkes nun keiner weiteren Erklärung bedarf,

Das Gesenk zur Raute ist in Fig. 33 bis 37 vorgestellt. Das Untertheil (Fig. 33 Grundriß, Fig. 34 Aufriß) ist ringsum mit einem Rande versehen, und enthält in demselben einen Ausschnitt e, um den Schlüssel einzulassen, im Boden aber eine Vertiefung d d für die halbe Dicke der Schlüsselraute, von welcher sich eine halbzylindrische Rinne g bis an den Ausschnitt e erstreckt. Fig 35 zeigt das Obertheil in der Seitenansicht, Fig. 36 dasselbe von vorn angesehen (wo C das Ende des durchgehenden Stiels

bezeichnet), Fig. 37 die Ansicht von unten. Die in der letztern Figur bemerkbare Vertiefung d′ d′ g′ ist jener des Untertheiles gleich. Auch hier wird, wie sich von selbst ergibt, der zwischen Ober- und Untertheil liegende Schlüssel nicht gedreht und nicht fortgerückt, während man auf das Obertheil mit dem Hammer schlägt.

Die ausgeschmiedeten Schlüssel unterliegen einer mehr oder weniger bedeutenden nachträglichen Bearbeitung, je nachdem man größern oder geringern Fleiß darauf verwenden will, und die Schlösser, wozu sie gehören, von verschiedener Art sind.

Schlüssel der ordinärsten Art werden bloß blankgefeilt, etwas bessere nachher mit Schmirgel, den man mit Öl auf ein Stück Holz aufträgt (auch wohl bloß mit zerriebenem Hammerschlag) geglättet (abgeschmirgelt), die feinsten am Schafte auf der Drehbank abgedreht, übrigens gefeilt, dann in allen Theilen geschmirgelt, endlich mit Kalk polirt, zuweilen sogar an der Raute mit Gravirung verziert. Das Schmirgeln des Schaftes geschieht bei gedrehten Schlüsseln gleich auf der Drehbank, bei gefeilten hingegen gewöhnlich zwischen zwei halbrund ausgeschnittenen, im Schraubstocke zusammengepreßten Holzstücken, in welchen man den Schlüssel mittelst der Brustleier (Bd. II. S. 547) und eines Schlüsseldrehers herumdreht. Der Schlüsseldreher ist von Eisen geschmiedet, und hat eine der in Fig. 38, 39 (Taf 279) und Fig. 43 (Taf. 280) abgebildeten Gestalten. Fig. 38 ist die Seitenansicht, Fig. 39 die Endansicht der ersten Art. Das Werkzeug wird mittelst seines etwas verjüngten vierkantigen Zapfens a wie ein Bohrer in die Brustleier eingesteckt; der doppelte, S-förmige Haken wird durch den Ring des Schlüssels geschoben, und dreht den ganzen Schlüssel um seine Achse, wenn man die Brustleier wie beim Bohren in Bewegung setzt. Die Kröpfung b am Schlüsseldreher muß vorhanden seyn, damit der Stiel dieses Werkzeuges nicht der Schlüsselraute im Wege steht, vielmehr der Schlüsselschaft eine Stellung annehmen kann, bei welcher seine Achse ziemlich genau mit der Drehungsachse der Brustleier zusammenfällt. — Hiernach erklärt sich der andere Schlüsseldreher (Taf. 280, Fig. 43 in zwei Ansichten) fast von selbst. Hier ist wieder a der Zapfen, welcher in die Brustleier gesteckt wird, b

Digitized by Google

die Kröpfung. Der Theil c liegt in der Öffnung der Raute, und das breite Ende d führt die letztere mit sich im Kreise herum.

Ist die Aufgabe, mehrere Schlüssel beim Ausfeilen einander völlig gleich zu machen, so erreicht man dieß durch Anwendung einer Schlüssellehre, worüber im Artikel Lehre (Bd. IX. S. 340—341) alles Nöthige angeführt ist.

Geschweifte Bärte erhalten die Schweifung immer erst durch das Ausfeilen, wobei nöthigen Falls die schon oben erwähnten Schweiffeilen in Anwendung kommen.

Schlüssel zu Eingerichten müssen mit den hierzu erforderlichen Einschnitten im Barte versehen werden. Der Mittelbruch (wie ab, Fig. 13, Taf. 275), welcher breit und gerade ist, wird mit der Säge eingeschnitten; eben dieß kann auch mit einfachen geraden Einschnitten zu Reifbesatzungen geschehen (wie 1, 2, 3, 4, Fig. 13, Taf. 281; oder b′, c′, Fig. 23 Taf. 276), zumal wenn der Bart dünn ist. Die regelmäßige Verfahrungsart aber zur Hervorbringung aller Einschnitte mit Ausnahme des Mittelbruches besteht darin, dieselben mittelst Meißel (Kreuzmeißel) auszuhauen. Man beräuchert den Schlüsselbart an einer Kerzen- oder Lampenflamme, so daß er von Ruß schwarz wird, zeichnet dann mit einer Nadel alle Einschnitte genau darauf vor, und spannt nun, zur Arbeit selbst, den Schlüssel in die Bartkluppe ein, welche durch Fig. 40 bis 42 auf Taf. 280 vorgestellt wird. Fig. 40 ist ein Aufriß von der breiten, Fig. 42 ein Aufriß von der schmalen Seite, Fig. 41 der Grundriß. Die Bartkluppe besteht aus zwei Eisenstücken abc und cde, welche bei c durch ein Charnier mit einander zusammenhängen, und zwischen sich eine, mittelst der Schraube f befestigte, stählerne Feder gh haben, so daß die Kluppe sich von selbst öffnet, wenn die sie zusammendrückende Kraft nachläßt. Man bringt b und d zwischen die Backen des Schraubstocks, wobei die vorspringenden Theile a und e oben auf dem letztern ruhen, legt den Schlüssel, wie die Punktirung bei im in Fig. 40 anzeigt, mit dem Schafte in die flachrunde Rinne i, während der Bart von k unterstützt wird, und schraubt nun zu, wodurch der Schlüssel unbeweglich gehalten wird, indem die senkrechte Fläche neben k sich gegen das Ende des Bartes anlehnt. l, l sind zwei Grübchen, worein

man Öhl gibt, um dieses, in welches die Meißel fleißig eingetaucht werden müssen, nahe an der Hand zu haben. Die Kreuzmeißel sind von der Gestalt, welche Fig. 50, 51 (doppelte Ansichten von einem kleinen und einem großen Exemplare) darstellen; ihre bei x befindliche Schneide ist, wie man sieht, sehr schmal. Die Art, wie diese Meißel gebraucht werden, ergibt sich von selbst. Man haut die Einschnitte zuerst von der einen Fläche des Bartes bis in die Mitte seiner Dicke, dann von der andern Fläche ebenfalls bis in die Mitte ein, und sorgt dafür daß diese beiden Hälften nicht nur genau auf einander treffen, sondern sich auch unter einem stumpfen Winkel begegnen, dessen Spitze von dem Schlüsselrohre abgewendet steht; etwo so, wie beispielweise die Punktirung zwischen m und n in Fig. 40 andeutet. Es ist nämlich die Absicht (bei sauber gearbeiteten Eingericht-Schlüsseln), daß die Einschnitte in ihrem Durchgange durch die Dicke des Bartes einen Kreisbogen beschreiben sollen, dessen Mittelpunkt in der Achse des Schlüsselrohres liegt (man sehe z. B. b′, c′ in Fig. 42, Taf. 277, oder r in Fig. 41, Taf. 281); und hierzu bildet der erwähnte stumpfe Winkel die Grundlage. Es handelt sich nachher darum, die Winkel-Gestalt wirklich in die bogenförmige umzuändern; und dieß geschieht mittelst einer andern Art Meißel, der sogenannten Hohlhauer, womit die Einschnitte nachgearbeitet werden. Fig. 52 und 53 (Taf. 280) stellen einen großen und einen kleinen Hohlhauer, jeden in zwei Ansichten vor. Man sieht, daß diese Werkzeuge in ihrer untern Hälfte sehr dünn (daher biegsam und elastisch) sind, und statt einer scharfen Schneide eine schmale Kante bei o, o haben. Indem man sie in die Einschnitte einbringt (denen sie sich vermöge ihrer Federkraft anschmiegen), sie zweckmäßig führt, und mit einem kleinen Hammer wie die Kreuzmeißel schlägt, arbeiten sie nach und nach, durch Wegnahme feiner Späne sowohl als durch Druck, den stumpfen Winkel zu einem Bogen aus. Der Erfolg davon ist, daß die Einschnitte mit Leichtigkeit auf den gekrümmten Blechstreifen des Eingerichtes sich bewegen, ohne merklich breiter zu seyn, als jene dick sind. Sorgsame Arbeiter pflegen die Sauberkeit des Schlüssels dadurch noch zu erhöhen, daß sie, nachdem alle Einschnitte vollendet sind, den Bart auf beiden breiten Fächen etwas

überhämmern und dadurch die Einschnitte ein wenig schließen, dann aber den Schlüssel in das mit Öhl und feinem Schmirgel versehene Eingericht stecken und darin eine Weile hin und her drehen. Die Ausgänge der Einschnitte öffnen sich dadurch zu beiden Seiten wieder mehr, aber gerade nur so viel, als die Dicke der Bestandtheile des Eingerichtes erfordert. Das Abschmirgeln des Schlüssels auf dem Eingerichte (allenfalls ohne vorhergegangenes Hämmern des Bartes) wird überhaupt unerläßlich, um ein genaues Zusammenpassen Beider und eine sanfte Bewegung des Schlüssels zu erreichen; wenn nicht letzterer Bedingung durch eine (jederzeit tadelnswerthe) überflüssige Weite der Einschnitte schon vom Ursprung an Genüge geleistet ist.

Schlüssel, welche ein hohles Rohr erhalten, verursachen durch diesen Umstand einige, und manchmal sehr viel, Arbeit mehr. Einfache runde Röhre werden, bevor man sie äußerlich abfeilt oder abdreht, mit gewöhnlichen Bohrern so tief als nöthig ausgebohrt, müssen aber, um hierbei nicht zu platzen, beim Schmieden etwas dicker gehalten werden, als solche, die massiv bleiben. Um ein doppeltes rundes Rohr (S. 479, und Taf. 275, Fig. 20) herzustellen, wird in das gebohrte äußere Rohr ein kleineres, aus Eisenblech gebogenes, mit Messingloth oder Kupfer gelöthetes, konzentrisch eingesetzt, und durch Löthung mittelst eines ähnlichen harten Lothes befestigt. Hierbei wird jedoch, der Bequemlichkeit und der saubern Arbeit wegen, in der Regel in so fern ein eigenthümliches Verfahren beobachtet, als man den Schlüssel nicht wie sonst aus dem Ganzen verfertigt. Man macht nämlich (Taf. 275, Fig. 20) den massiven Theil w x des Schaftes nebst der Raute x y als ein Stück für sich, und bereitet auch die beiden Röhre in der Länge v w abgesondert. Dann werden durch eine Löthung bei w die Röhre sowohl mit einander als mit dem andern Theile des Schlüssels verbunden.

Auch Schlüssel mit figurirtem (wenn gleich nicht doppeltem) Rohre werden auf die eben angezeigte Weise durch Zusammenlöthen aus zwei Theilen hergestellt, indem ohne diese Methode die gute und saubere Ausarbeitung des Rohres entweder gar nicht, oder nur mit unverhältnißmäßig großem Aufwande von Mühe Statt finden könnte. Übrigens erfordert die Verfertigung

Digitized by Google

der figurirten Schlüsselröhre einige besondere Werkzeuge und Arbeitsmethoden, zu welchen auch noch diejenigen kommen, welche nöthig sind, um die in das Schloß zu setzenden korrespondirenden Nebentheile, nämlich den Dorn und das umgehende Rohr darzustellen.

Was zunächst das Schlüsselrohr selbst betrifft, so soll, um dessen Verfertigung zu erläutern, ein Kleeblatt-Schlüssel als Beispiel gewählt werden, wie er in Fig. 13, Taf 277, abgebildet ist. Wie schon oben erwähnt, wird dieser Schlüssel aus zwei Theilen a b und b c d zusammengesetzt, welche bei b durch Löthung mittelst Schlagloth mit einander verbunden werden. Der Theil b c d, von dem allein hier die Rede seyn muß, wird aus dem Rohen massiv geschmiedet; dann bohrt man, bevor noch der Bart d und das Äußere des Rohres b c gefeilt ist, durch letzteres von einem Ende bis zum andern ein enges Loch, und bildet dieses durch Eintreibung gehärteter stählerner Dorne zu der Form des Kleeblattes aus. Die Dorne wirken durch Wegschneiden kleiner Späne, also mehr nach Art der Durchschläge, und man bedarf deren 12 von steigender Größe in ziemlich kleinen Abstufungen. Der kleinste verändert das runde Loch nur wenig; aber jeder folgende vergrößert es, und nähert seine Gestalt der Vollkommenheit, welche der größte Dorn endlich ganz zu Stande bringt. Nachher erst wird das Rohr auch äußerlich nach der Kleeblattform genau befeilt und ebenfalls der Bart durch Feilen ausgebildet. Die Gestalt der erwähnten Dorne geht aus Fig. 21, 22, 23 (Taf. 281) hervor, von welchen Fig. 21 den ersten, Fig. 22 den zweiten und Fig. 23 den zwölften (größten) im Aufrisse und in der Ansicht der flach abgeschliffenen Endfläche vorstellt. Fig. 30 enthält eine Abbildung der ganzen Reihe von Dornen (von jedem nur die Ansicht der Endfläche), in der wirklichen Größe gezeichnet, woraus man die stufenweise fortschreitende Ausbildung des Rohres deutlich erkennt. Der Dorn Nr. 1 ist vierkantig und erzeugt, durch das runde Loch mit vorsichtigen Hammerschlägen hindurch getrieben, in demselben vier Kerben an den Stellen, wo nachher die drei Blättchen und der Stiel des Kleeblattes entstehen; Nr. 2 bis 7 sind rosenförmig oder vielmehr von der Gestalt eines Kreuzes mit zugerundeten Armen; Nr. 8 bis 12 endlich haben wirk-

Digitized by Google

lich die Kleeblattgestalt. Fig. 20 zeigt in zwei Ansichten eine Lehre zur richtigen Herstellung der Dorne. Es ist dieß eine gehärtete Stahlplatte, in welcher auf den beiden langen Seiten zwölf Einschnitte 1, 2, 3 ... 11, 12 von stufenweise zunehmender Breite angebracht sind. Die Weite oder Breite dieser Einschnitte dient als Maß für die Dorne, welche man bei ihrer Verfertigung danach zurecht feilt, um eine genaue Abstufung in deren Dicke zu erhalten, welche nach dem Augenmaße nicht wohl zu erhalten und mit dem Zirkel unbequem zu messen seyn würde. Es versteht sich hiernach von selbst, daß der Dorn Nr. 1 in den Einschnitt Nr. 1, der Dorn Nr. 2 in den Einschnitt Nr. 2 passend gemacht wird u. s. w. Außerdem enthält die Lehre zwei kleeblattförmige Löcher 11 und 12, welche ein wenig konisch (auf der einen Seite weiter als auf der andern) sind, und also auf der engern Seite spitzwinkelige Ränder haben. Diese beiden Löcher haben die Gestalt und Größe, welche die Dorne Nr. 11 und 12 auf ihrer Endfläche besitzen müssen, und dienen zur richtigen Vollendung der genannten beiden Dorne. Da es nämlich bei denselben mehr als bei den vorausgehenden kleineren auf eine völlig genaue Gestalt ankommt, so begnügt man sich nicht damit, sie nach dem Augenmaße auszufeilen, sondern man schlägt sie zuletzt mit dem Hammer in die gedachten Löcher, von der engen Seite her, ein, wodurch noch kleine Späne davon weggenommen, und sie sowohl an Gestalt als an Größe auf das Schnellste und Sicherste berichtigt werden.

Das in dem Schlüsselloche des Schlosses anzubringende umgehende Rohr, und der innerhalb desselben stehende Dorn, welche beide man vereinigt auf Taf. 277 (Fig. 14 Aufriß, Fig. 15 Querdurchschnitt) abgebildet sieht, werden auf folgende Weise verfertigt. Das umgehende Rohr ist äußerlich rund; man biegt und schlägt es aus einem flachen Eisenstücke im Rundgesenke über einem stählernen Dorne, der die Gestalt wie Fig. 19, Taf. 281 (Ansicht und Querdurchschnitt) hat. a b ist der Stiel, woran man den Dorn hält; der Körper b c desselben ist verjüngt, sowohl um ihn für engere und weitere Röhre gebrauchen zu können, als auch um ihn aus dem darüber zusammengebogenen Rohre leicht herausbringen zu können. Die Querschnittsgestalt ist nur annähernd kleeblattförmig, weil der Dorn nur dienen soll, das Innere des

Digitized by Google

Rohres vorzubilden, und die Vollendung durch Ausfeilen (um das umgehende Rohr völlig zur äußern Gestalt des Schlüsselrohres passend zu machen) doch nie entbehrlich machen kann. Man nimmt eine geschmiedete Eisenplatte von der Länge, welche das umgehende Rohr erhalten soll, und von solcher Breite, daß sie — zu einem Rohre gebogen — fast ganz rund um den Dorn herum reicht; schlägt sie, glühend, mit dem Hammer um den Dorn zur Rohrgestalt; legt dann Rohr und Dorn mit einander zwischen das Ober- und Untertheil eines Rundgesenkes, und schmiedet darin, unter drehender Bewegung des Dorns, das Rohr völlig fertig, wobei es äußerlich eine zylindrische Form und innerlich die Gestalt des Dorns erhält. Letzterer wird alsdann herausgezogen, und das Rohr sowohl von innen als von außen durch Feilen fertig gemacht. Dadurch wird auch der doppelte Absatz bei m m und n n (Fig. 14, Taf. 277) gebildet. Die Vollendung von außen kann, wenn man will, auch durch Abdrehen auf der Drehbank geschehen. Das erwähnte Gesenk ist ein solches, wie man überhaupt zum Schmieden zylindrischer Eisenstücke gebraucht. Auf Taf. 99 ist in Fig. 35 und 36 ein Gesenk dieser Art in zwei Ansichten abgebildet, und Gebrauch und Wirkung desselben wird aus dem deutlich seyn, was darüber im V. Bande, S. 583 gesagt ist; nur hat man sich an der Stelle des massiven Stabes m in jenen beiden Figuren das eiserne Rohr mit dem darin steckenden Dorne vorzustellen.

Der in das umgehende Rohr zu setzende und am Fuße durch Schlagloth damit zu verbindende eiserne Dorn wird anfangs gefeilt, erhält aber seine völlige Ausbildung durch Einschlagen in das scharfrandige kleeblattförmige Loch 12 der stählernen Lehre Fig. 20 (Taf. 281), welche schon oben beschrieben worden ist. Da eben dieses Loch zur Ausbildung desjenigen Dorns gedient hat, womit das Innere des Schlüsselrohres vollendet wurde, so folgt von selbst, daß das Schlüsselrohr genau auf den Dorn des Schlosses passen muß. Übrigens pflegt man, der leichtern Ausarbeitung wegen, dem Dorne nicht seiner ganzen Länge nach die Kleeblattgestalt zu geben, sondern nur am äußersten freistehenden Ende auf einem kleinen Theile seiner Länge, weil dieß hinreicht, um das gehörige saubere Ansehen hervorzubringen, und um den

Digitized by Google

Eintritt jedes andern Schlüssels als eines solchen, dessen Rohr die vorgeschriebene Gestalt hat, zu verhindern. Nach dem Fuße hin ist der Dorn viel dünner und sogar nicht einmal zu einer regelmäßigen Gestalt befeilt.

Eingerichte werden aus dünnem Eisenbleche in einzelnen Theilen verfertigt, welche man nachher mit Messing oder Kupfer in ein Ganzes zusammenlöthet. Nur sehr einfache Reifbesatzungen werden mittelst kleiner Zäpfchen, die man an den einzelnen Reifen bei deren Ausarbeitung stehen läßt, in entsprechende Löcher des Schloßbleches oder Schloßdeckels eingenietet. Nachdem über die Anbringung der Eingerichte in den Schlössern das Nöthige schon (S. 481 bis 486) vorgekommen ist, so handelt es sich hier nur noch um die Mittel zur Darstellung der einzelnen Bestandtheile und um deren Vereinigung zu einem Ganzen durch die Löthung. Früherhin, wo sehr künstliche Eingerichte weit mehr an der Tagesordnung waren, als sie es jetzt sind, mußte man zu deren Verfertigung mancherlei zum Theil sehr mühsame und weitläufige Methoden nebst entsprechenden Werkzeugen anwenden. Von diesen Hilfsmitteln sind mehrere gegenwärtig fast ganz veraltet, und aus den Werkstätten verschwunden, da man mit Recht aufgehört hat, zusammengesetzte und theure Besatzungen als eins der vorzüglichsten Sicherungsmittel der Schlösser zu betrachten. Die jetzt noch mehr oder weniger vorkommenden Methoden zur Herstellung der Bestandtheile für Eingerichte sind folgende: a) das Biegen mit dem Hammer aus freier Hand auf einem kleinen Sperrhorne; b) das Schlagen mit stählernen Stangen und Stempeln; c) das Pressen und Schlagen zwischen stählernen Ringen; d) das Biegen über Dornen oder in Kluppen, mit Hilfe des Hammers. Diese Bearbeitungen geschehen an dem kalten (nicht glühenden) Bleche, aber sehr oft ist es nöthig, das letztere ein oder ein Paar Mal durch Ausglühen wieder weich zu machen, um die Arbeit zu Ende zu führen, ohne daß Brüche entstehen.

a) Die Verfertigung mit dem Hammer aus freier Hand ist fast nur bei sehr einfachen Bestandtheilen anwendbar, welche aus nichts weiter als in gehöriger Breite zugeschnittenen und dann zirkelförmig gebogenen Blechstreifen bestehen, wie z. B. auf Taf. 275, c c und e e in Fig. 4, b b in Fig. 3 Taf. 281; auf Taf. 277,

b b, c c und d d in Fig. 20; u. s. w. In diesem Falle, wo es sich nur um das Rundbiegen der Stücke handelt, bewirkt man dasselbe durch Hämmern auf dem kegelförmigen Horne eines kleinen Amboßes oder auf einem eigenen Sperrhorne, welches wie Fig. 18 auf Taf. 28 oder ähnlich beschaffen ist, und woran der konische Theil a Gelegenheit zu Biegungen nach einem kleinern oder größern Halbmesser darbietet.

b) Stanzen und Stempel sind das am meisten gebräuchlichen Hilfsmittel, sofern es sich um Herstellung solcher Bestandtheile handelt, die eine weniger einfache Gestalt haben. Beispielweise sind einige Werkzeuge dieser Art auf Taf. 280 abgebildet. Fig. 3 ist der Aufriß und Fig. 4 der senkrechte Durchschnitt einer Stanze B und des dazu gehörigen Obertheiles oder Stempels A; Fig. 5 der Grundriß der Stanze. Beide sind aus Stahl gemacht und gehärtet, und der Stempel paßt mit den Erhöhungen seiner Grundfläche in die Vertiefungen der Stanze. Wird eine kreisrunde, in der Mitte mit einem gehörig großen Loche versehene Eisenblechscheibe auf die Stanze gelegt, der Stempel darauf gesetzt und dann auf den Stiel des letzteren mit dem Hammer geschlagen, so nimmt allmählig das Blech die Gestalt an, welche E in Fig. 15 (Taf. 281) durchschnittweise darstellt. Die Vertiefung a im Mittelpunkte des Stempels und das Loch b in der Stanze sind bloß bei der Verfertigung dieser beiden Stücke erforderlich. Nachdem nämlich dieselben geschmiedet und vorgefeilt, auch mit dem erwähnten Loche versehen sind, bildet man ihre runden Grundflächen mittelst einer Fräse aus, welche eine Art Senker ist, und in dem gewöhnlichen Bohrinstrumente der Schlosser, der Brustleier, gebraucht wird. Die Fräse zu dem Obertheile A, Fig. 4 (Taf. 280) ist Fig. 8 vollständig im Aufrisse, und Fig. 9 in der Ansicht von unten abgebildet, und besteht aus drei Theilen: dem eisernen Schafte a b c, der stählernen Schneidplatte oder eigentlichen Fräse f, und dem zur Befestigung der letztern dienenden eisernen Keile h. Der Schaft (den Fig. 10, 11, 12 abgesondert in drei verschiedenen Ansichten darstellen) ist oben mit einer vierkantigen Angel a zum Behuf des Einsteckens in die Brustleier versehen, trägt unten einen zylindrischen Zapfen c, und enthält in seinem mittleren vierkantigen Theile b

einen langen Spalt d e (Fig. 11). Die Fräse f zeigt Fig. 13 in der Flächenansicht und im Profile, Fig. 14 in der Ansicht von unten; sie hat nebst einem viereckigen Ausschnitte k, dessen Breite dem Durchmesser des Zapfens c entspricht, bei g, g die Gestalt, welche zur richtigen Ausarbeitung des Stempels nöthig ist. Die Kanten dieser Auszackungen sind von einer Seite her mittelst einer schrägen Facette zugeschärft, um nach Art eines Metallhobeleisens schneidend zu wirken. Man legt die Fräse f in den Spalt d e des Schaftes (so daß ihr Ausschnitt k den Zapfen c umfaßt), und macht sie durch Eintreiben des Keiles unbeweglich. Dann, das Instrument mittelst der Angel a mit der Brustleier verbunden, steckt man den Zapfen c in die dazu passende Vertiefung a (Fig. 4), und dreht, unter Anwendung des nöthigen Druckes, die Brustleier so lange um, bis die Schneiden g g der Fräse (Fig. 8, 13) die Fläche des Stempels A völlig so ausgearbeitet haben, wie sie in Fig. 4 erscheint. Die Stanze B wird auf gleiche Weise, nur mit einer andern Fräse f′ (Fig. 15), deren Auszakkung g′ jener von f entgegengesetzt ist, gebildet. Diese zweite Fräse f′ paßt wie f in den Schaft a b c, und wird an deren Stelle darin befestigt.

Nach dem Vorstehenden erklärt sich die Stanze und der Stempel A, B, Fig. 6, 7, so wie die Verfertigung beider, von selbst. In dieser Stanze erzeugt man einen nach einfacher Winkelgestalt aufgetieften Blechring, wie F, Fig. 15 (Taf. 281), im Durchschnitte vorstellt. Es ergibt sich ohne Weiteres, wie man durch Abänderung in der Gestalt der Stanzen noch mannichfaltige andere Formen hervorbringen kann.

Eine andere Art Stanzen und Stempel, die ebenfalls vieler Modifikation fähig ist, wird durch die Fig. 16 bis 22 erläutert. Während bei der vorhergehenden Art ein ebener Reif oder eine runde Platte von Blech auf der Fläche vertieft und aufgetrieben wird, besteht das Eigenthümliche hier nun darin, daß die Aufgabe ist, einen geraden flachen Streifen in Ringgestalt zu biegen und zugleich seine Fläche zu wölben oder zu vertiefen. Fig. 16 zeigt (in der Ansicht und im Durchschnitte) die Form, welche mittelst der als Beispiel gewählten Stanze hervorgebracht wird. Sowohl die ringförmige Biegung als die Bauchung der Fläche

Digitized by Google

wird zuerst durch den Hammer vorgebildet, so daß dem Stempel nur die Vollendung zu geben übrig bleibt. Die Stanze oder das Untertheil das Werkzeuges (Fig. 20 im Aufriß, Fig. 21 Endansicht, Fig. 22 Grundriß) ist ein zylindrisches Stahlstück l l, welches man an den Enden von unten her, auf die Hälfte abgesetzt und in der Mitte von oben nach der dem Bleche zu gebenden Gestalt ausgefeilt hat, wie n zeigt. Mit m, m wird dasselbe in das Maul des Schraubstocks gebracht, so daß die Theile l, l oben auf dem letztern ruhen. Die Art, wie der schon gebogene und etwas vorgehämmerte Ring von Eisenblech auf die Stanze gelegt, und nach und nach darauf herumgedreht wird, um allmälig auf seinem ganzen Umkreise die Bearbeitung zu erleiden, ergibt sich ohne Weiteres, besonders wenn man noch den Stempel oder das Obertheil o p (Fig. 17, 18 zwei Aufrisse, Fig. 19 Ansicht der untern Fläche) betrachtet, welcher eine der Hervorragung n (Fig. 20, 22) entsprechende Vertiefung bei p besitzt. Dabei ist nur zu bemerken, daß die konkave Grundfläche p des Obertheiles (Fig. 18) nach etwas größerem Halbmesser gekrümmt seyn muß, als die Konvexität des Untertheils (Fig. 21).

c) Das Pressen und Schlagen zwischen Ringen, welches zur Formung vieler Bestandtheile zu Eingerichten angewendet wird, hält gleichsam die Mitte zwischen der Anwendung der beiden so eben erklärten Hauptarten von Stanzen. Die Natur desselben wird aus einigen Beispielen sich ergeben, wobei die Abbildungen auf Taf. 280 zu Hülfe genommen werden müssen, und wonach man leicht einsehen wird, welcher zahlreichen Modifikationen im Einzelnen auch diese Methode fähig ist. Fig. 25 (Grundriß), Fig. 26 (Aufriß) und Fig. 27 (Durchschnitt) stellen einen zweitheiligen Ring dar, nebst dem darin fertig gearbeiteten Blechringe e, dessen Gestalt besonders deutlich aus Fig. 27, durch die dunkle Schraffirung, hervorgeht. a ist ein Ring von gehärtetem Stahle, b eine Scheibe mit einen runden Zapfen c, welcher letztere mit etwas Spielraum (für die zwischen beide Theile zu legende Blechdicke) in die Öffnung von a paßt. Man fängt damit an, daß man einen geraden, in gehöriger Breite und Länge zugeschnittenen Eisenblechstreifen reifartig biegt; schiebt ihn dann zwischen c und a ein, und hämmert den oben hervorstehenden Theil

Digitized by Google

ringsum über den (gleichsam als Form oder Modell dienenden) Umkreis von a nieder. Er erhält, wenn dieß nach Ausweis der Zeichnungen geschieht, eine zweimalige Winkelbiegung; wäre aber der hervorstehende Theil so schmal, daß er den äußern Rand der Oberfläche von a nicht erreichte, folglich auch nicht über denselben herabgebogen werden könnte, so bliebe es bei einer einfachen Winkelbiegung. Aus dieser Andeutung ersieht man, mit Hilfe von etwas Nachdenken, sehr leicht, daß mehr als eine Gestalt durch die nämlichen Ringe hervorgebracht werden kann, in welcher Beziehung natürlich der Gewandtheit des Arbeiters Vieles überlassen bleibt.

Die Ringe, welche in Fig 28, 29, 30 und in Fig. 31, 32, 33 vorgestellt sind, bedürfen nach dem eben Gesagten fast keiner Erklärung mehr, indem sie beide zweitheilig sind, und auf die nämliche Weise gebraucht werden, wie Fig. 25, 26, 27. Nur ergibt sich von selbst, daß hier das Blech, um zwischen die Ringe eingelegt zu werden, schon mehr durch Hämmern aus freier Hand vorgebildet seyn muß. Indessen braucht die Winkelbiegung bei u, u (Fig. 30, 33), welche ihm auf diese Art vorläufig gegeben wird, nicht völlig scharf und genau zu seyn, weil sie in den Ringen selbst vollendet werden kann, indem man diese, nach dem Einlegen des Bleches, mit dem Hammer gegen einander schlägt oder durch Einpressen im Schraubstocke gegen einander drückt.

Fig. 34, 35, 36 ist ein dreitheiliger Ring, bei dessen Anwendung eine, in der Mitte gelochte, kreisrunde Blechscheibe zuerst durch Hämmern so viel möglich vorgebildet (aufgetieft), dann zwischen die Ringe v, w, x gelegt, und sammt diesen im Schraubstocke scharf eingepreßt wird; worauf man noch ihre Ränder (den innern durch einen in die Öffnung von x eingetriebenen runden Dorn, den äußern durch Hammerschläge) rechtwinkelig umlegt.

d) Zuweilen werden Blechstreifen im geraden Zustande der Breite nach verschiedentlich gebogen, denen man erst nachher durch vorsichtiges Hämmern die Zirkelkrümmung gibt. Man bedient sich bei dieser unvollkommenen und mühsamen Verfahrungsart so genannter Kluppen, die mit mancherlei Abänderungen ausgeführte werden können. Als Beispiel ist eine solche Kluppe

auf Taf. 280, Fig. 37 und 38, abgebildet. Fig. 37 zeigt dieselbe (in der Flächenansicht und zwei Endansichten) zusammengesetzt, nebst dem darin liegenden schon fertig gebogenen Bleche a b c d e; Fig. 38 aber aus einander genommen, ohne das Blech, welches hingegen in Fig. 39 (Flächenansicht und Profil) besonders gezeichnet ist. Die Kluppe besteht aus drei vierkantigen stählernen Stäbchen A, B, C, von welchen an dem einen Ende A zwei Ansätze (f, g), B einen Spalt (l) und C ebenfalls einen Spalt (t) besitzt; während am andern Ende A und B mit dem Spalte (i, l′) und C mit einem Ansatze (u) versehen ist. Die Zusammensetzung dieser drei Theile zu einem Ganzen ergibt sich hiernach von selbst, indem man sieht, daß u in die Spalte i, l′, dagegen f, g in die Spalte l, t eingeschoben wird. Man fängt die Arbeit damit an, daß man dem flachen Eisenblechstreifen durch Hämmern die rechtwinkeligen Biegungen c und d ertheilt; legt ihn dann in die Kluppe, die man wie Fig. 37 zusammensetzt, und schlägt ihn endlich über B und C herum, wodurch die Biegungen a, b und e entstehen.

Ein dem vorstehenden verwandtes, jetzt sehr selten gebräuchliches Verfahren besteht darin, statt der Kluppen so genannte Dorne (runde, ovale, viereckige, dreieckige, 3 bis 6 Zoll lange Stäbchen) anzuwenden, das Blech um dieselben herum zu hämmern, und es dann sogleich, sammt den eingeschlossenen Dornen, durch Hämmern auf dem Sperrhorne in die Zirkelgestalt zu krümmen. Da nach dieser Behandlung die Dorne nicht mehr unversehrt beseitigt werden können, so gebraucht man den Kunstgriff, sie entweder zu zerschlagen und stückweise herauszuschaffen, oder sie auszuschmelzen. Zu ersterem Behufe müssen sie aus Stahl bestehen und nach vollbrachter Biegung gehärtet werden (indem man das Ganze glühend macht und in Wasser ablöscht); im zweiten Falle sind sie von Messing gemacht. Nach der einen wie nach der andern Methode ist jedoch die Arbeit mühsam und in so fern gefährlich, als durch das Glühen leicht das dünne Eisenblech verbrennt, besonders aber bei Anwendung stählerner Dorne eine Beschädigung durch die Hammerschläge entstehen kann, welche zur Zertrümmerung der Dorne nöthig sind.

Viel Aufmerksamkeit und Sorgfalt erfordert das Zusam-

Digitized by Google

mensetzen der Eingerichte zum Behufe des Löthens und das Löthen selbst. Um in ersterer Beziehung gleich an einem Beispiele das Verfahren zu erläutern, soll die in Fig. 9 auf Taf. 281 abgebildete Mittelbruch-Besatzung gewählt werden, deren einzelne Bestandtheile in Fig. 15 dargestellt sind. Da diese Besatzung (wie die Mittelbruch-Besatzungen in der Regel) symmetrisch gebaut ist, d. h. auf jeder Seite des Mittelbruchs die nämlichen Theile, nur in entgegengesetzter Stellung vorkommen; so ist jeder der gleichen Bestandtheile nur ein Mal, überhaupt also (vom Mittelbruche abgesehen) nur die Hälfte sämmtlicher Theile gezeichnet. In dem Durchschnitte, welcher die obere Hälfte der Fig. 9 ausmacht, sind dieselben mit A, B, C, D, E, F benannt; in Fig. 15 führen die Durchschnitte der einzelnen Bestandtheile eben diese Buchstaben, während ihre Grundrisse mit A′, B′, C′, D′, E′, F′ bezeichnet erscheinen. A ist der Mittelbruch; B ein auf demselben stehender, auswärts geneigter großer Reifen; C ein kleinerer, nach innen überhängender Reifen; D (bei D″ im Aufrisse) ein zwischen B und C senkrecht sich erhebender Reifen; E ein W förmiger Theil, der mit seinem mittlern, von unten her einspringenden Winkel auf dem obern Rande von D sitzt; F endlich ein V förmiger Theil, dessen Winkel sich an den mittleren Winkel von E anschließt.

Die Verfertigung aller dieser Theile geschieht auf folgende Weise. Der Mittelbruch A, A′ wird als eine viereckige Platte ausgearbeitet, welcher man im Mittelpunkte mittelst eines Durchschlages ein rundes Loch a gibt, und welche außerdem auf jeder ihrer Flächen bei b b und c c, drei konzentrische Kreisfurchen, zum Einsetzen der Ränder von B, C, D, erhält. Das Werkzeug zum Einreißen dieser Furchen ist der sogenannte Fräselbohrer, welchen man im II. Bande, S. 548 beschrieben und auf Taf. 34, Fig. 36, abgebildet findet. — B, B′ und C, C′ sind aus Blech flach ausgeschnittene und nachher durch Hämmern auf dem Sperrhorne konisch oder trichterartig ausgeschweifte Reifen. — D, D′, D″ wird aus einem graden Streifen Eisenblech nur zur Ringform gebogen, wobei man die Enden nicht mit einander vereinigt. Dieser Theil bekommt am obern Rande vier Zäpfchen 1, 2, 3, 4, die man, so wie die richtige Breite des ganzen Stückes, dadurch erzeugt, daß man den noch geraden Blechstreifen in einer eiser-

nen oder stählernen Lehre, Fig. 23 und 24 auf Taf. 280, zurecht feilt. Dieses Instrument ist eine Art kleiner Kluppe, aus zwei geraden, durch einen elastischen Bügel r verbundenen Schenkeln s t, u v bestehend, und an letztern die Hervorragungen 1, 2, 3, 4 tragend. Man legt einen Streifen Blech von erforderlicher Länge zwischen die Schenkel, klemmt ihn darin fest, indem man das Werkzeug in dem Schraubstocke einspannt, und feilt nun alles Überstehende, namentlich auch zwischen den Zähnen 1, 2, 3, 4, weg. — E, E′ ist in der schon oben beschriebenen, in Fig. 3, 4, 5 (Taf. 280) abgebildeten Stanze geschlagen, und F, F′ in einer ähnlichen, welche durch Fig. 6, 7 auf Taf. 280 vorgestellt wird. Diese beiden Bestandtheile E und F erhalten vier kleine längliche Löcher (s. 1, 2, 3, 4 in E′ und F′, Fig. 15), womit sie auf die Zäpfchen von D, D′, D″ gesteckt werden, und welche man mittelst der Spitze eines kleinen Sternkeils (Taf. 280, Fig. 54, zwei Ansichten) durchschlägt.

Wenn auf die im Vorstehenden angezeigte Weise alle Bestandtheile des Eingerichtes verfertigt, genau auf einander gepaßt und lose zusammengesetzt sind, bindet man das Ganze mit herumgewickeltem ausgeglühtem Eisendrahte, damit beim Löthen keine Verrückung Statt finden kann, legt an die Fugen schmale, kurze Schnitzel von Messingblech, die man durch eingestopftes Löschpapier aus ihrem Platze zu weichen verhindert; umknetet das Eingerichte mit Lehm, der durch Wasser zu einem Teige angemacht und mit etwas Eisenhammerschlag versetzt ist; und bringt es, nach völligem Trocknen dieses Überzuges, in das Essenfeuer, wo man es durch mäßiges Ziehen des Blasbalges und unter öfterem Umwenden bis zur Weißgluth erhitzt. Das Messing schmilzt hierbei und löthet die Bestandtheile zusammen, während der Lehmbeschlag die Luft abhält, und folglich das Verbrennen des Eisens verhindert. Der Zusatz von Hammerschlag zum Lehm macht letztern ein wenig schmelzbar, so daß er im Feuer dicht zusammenbackt und nicht durch Bildung starker Risse undicht wird, oder gar abfällt. Nach Vollendung des Löthens läßt man das Ganze erkalten, bricht dann den Lehm herunter; putzt das Eingerichte sauber ab, hilft, wo es etwa nöthig ist, mit der Feile oder durch Abkratzen nach; macht mit Säge und Feile den großen

Digitized by Google

Ausschnitt w x y, so wie die kleinen Ausschnitte z, z im Mittelbruche (Taf. 281, Fig. 9), und rundet endlich auch die Ecken dieses letztern ab. In die Ausschnitte z, z werden die Schenkelfüße (welche zur Befestigung des Eingerichtes im Schlosse dienen) eingenietet, wie schon (S. 482) erwähnt wurde. Um hierbei das Eingerichte ohne Gefahr einer Beschädigung im Schraubstocke einspannen zu können, nimmt man die Mittelbruch-Kluppe zu Hülfe. Diese (Taf. 280, Fig. 48, 49 in zwei Ansichten) ist von Stahl gemacht, aus zwei durch den elastischen Bogen c verbundenen Schenkeln a, b gebildet, und auf der innern Fläche der Ränder m n, o p feilenartig rauh gehauen. Man legt den Mittelbruch der Besatzung zwischen a und b, bringt sodann die Kluppe in das Maul des Schraubstocks und schraubt letzteren zu. Von dem Abschmirgeln der Besatzung mittelst des Schlüssels ist schon (S. 573) die Rede gewesen.

K. Karmarsch.

Digitized by Google

Berichtigungen.

Zum fünften Bande.

Seite	363,	Zeile	15,	v. u.,	lese man,	dicken,	statt,	dichten
»	»	»	9	v. u.	» »	letztern	»	letztere.
»	364	»	16	v. u.	» »	sogleich	»	folglich.

Zum sechsten Bande.

Seite	611,	Zeile	10,	lese man,	4 bis 5 Fuß,	statt	4 bis 5 Zoll.

Zum achten Bande.

Seite	105,	Zeile	5,	lese man	Zahnes,	statt	Hornes,

Zum neunten Bande.

Seite	541,	Zeile	6,		lese man	Thon,	statt	Ton.
»	585	»	1	v. u.	» »	Horizont,	»	Herizont.
»	640	»	20		» »	Erstarren,	»	Ersteren.
»	643	»	17		» »	gleichsam,	»	gleichsem.

Zum zehnten Bande.

Seite	16,	Zeile	1,	v. u.	lese man,	Crawinkel,	statt	Cronwinkel.
»	»	»	3	v. u.	» »	Crawink-	»	Cronwink-.
»	82	»	16		» »	nahe,	»	mehr.
»	127	»	8	v. u.	» »	Kumpf,	»	Rumpf
»	403	»	6	v. u.	» »	colza,	»	colxa,
»	406	»	21		» »	in der Blumenkrone,	»	im Blumenkelche.
»	442	»	15	v. u.	» »	Laugen,	»	Lumpen.
»	446	»	11	v. u.	» »	100,	»	10.
»	447	»	7	v. u.	» »	gesiebten,	»	gefärbten.
»	452	»	14		» »	herumspritzen	»	herumspreizen.

Zum eilften Bande.

Seite	279,	Zeile	9,	v. u.	lese man,	einer halben	statt	eine halbe.
»	306	»	3	v. u.	» »	so heiß	»	so

Digitized by Google

Digitized by Google

Zweite Tabelle.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
51	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—
53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54	27	18	—	—	9	—	—	6	—	—
116	58	—	29	—	—	—	—	—	—	—
118	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—
120	60	40	30	24	20	—	15	—	12	—
124	62	—	31	—	—	—	—	—	—	—
140	70	—	35	28	—	20	—	—	14	—
144	72	48	36	—	24	—	18	16	—	—
160	80	—	40	32	—	—	20	—	16	—
300	150	100	75	60	50	—	—	—	30	—
360	180	120	90	72	60	—	45	40	36	—
365	—	—	—	73	—	—	—	—	—	—
366	183	122	—	—	61	—	—	—	—	—
720	360	240	180	144	120	—	90	80	72	—

Vierte Tabelle.

		2	3	4	5	6	7	8	9
a	**11**	—	—	—	—	—	—	—	—
a	**13**	—	—	—	—	—	—	—	—
b	**45**	—	15	—	9	—	—	—	5
b	**89**	—	—	—	—	—	—	—	—
b	**91**	—	—	—	—	—	13	—	—
a	**92**	46	—	23	—	—	—	—	—
b	**93**	—	31	—	—	—	—	—	—
a	**94**	47	—	—	—	—	—	—	—
b	**95**	—	—	—	19	—	—	—	—
a	**96**	48	32	24	—	16	—	12	—
b	**97**	—	—	—	—	—	—	—	—
a	**98**	49	—	—	—	—	14	—	—
b	**99**	—	33	—	—	—	—	—	11
a	**100**	50	—	25	20	—	—	—	—
a	**120**	60	40	30	24	20	—	15	—
a	**144**	72	48	36	—	24	—	18	16
b	**300**	150	100	75	60	50	—	—	—
a	**360**	180	120	90	72	60	—	45	40

Digitized by Google

Digitized by Google

SEP 11 1929

Digitized by Google

Digitized by Google